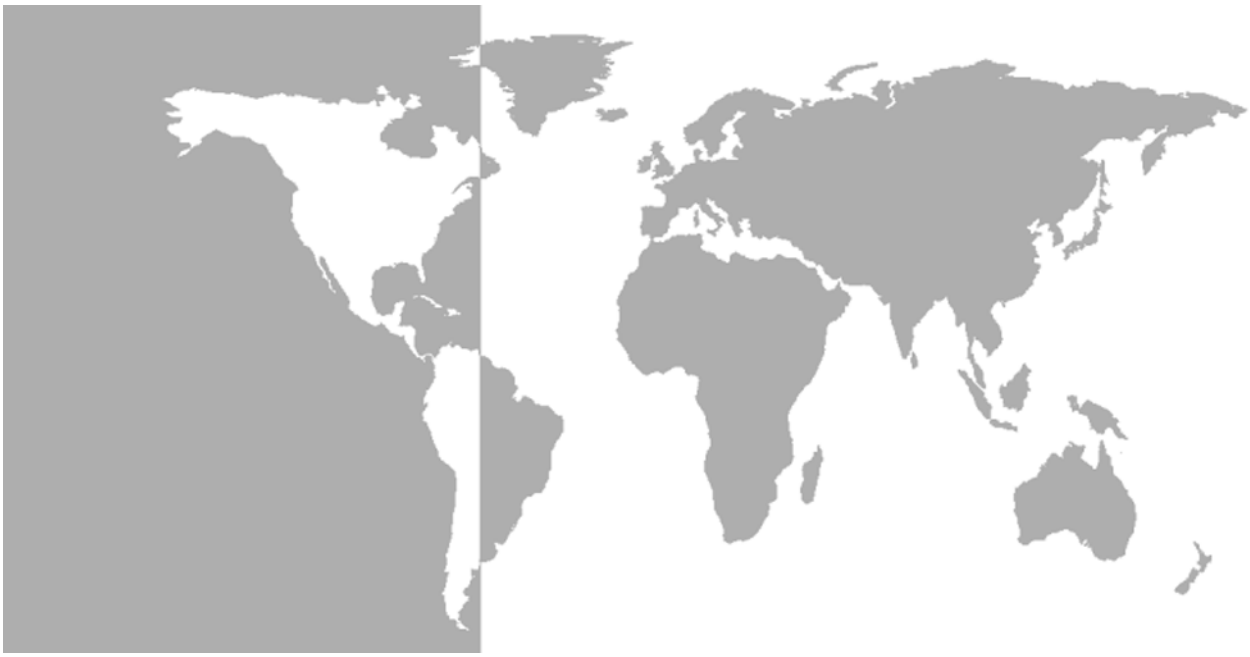
GE
Sensing



OptiSonde™

Hygromètre à miroir refroidi General Eastern

Manuel d'utilisation

GE
Sensing

OptiSonde™

Hygromètre à miroir refroidi General Eastern

Manuel d'utilisation

910-282A-FR
Octobre 2007

OptiSonde est un produit General Eastern Instruments. General Eastern Instruments a rejoint d'autres secteurs d'activité de détection haute technologie GE sous un nouveau nom—GE Sensing.

Garantie

Chaque instrument fabriqué par GE Sensing est garanti contre tout défaut de fabrication et vice de matériau. La fiabilité dans le cadre de cette garantie est limitée au rétablissement du fonctionnement correct de l'instrument ou à son remplacement, à la seule discrétion de GE Sensing. Les fusibles et les batteries sont spécialement exclus de toute responsabilité. Cette garantie prend effet à partir de la date de livraison à l'acheteur initial. Si GE Sensing détermine que l'équipement est défectueux, la période de garantie sera de :

- un an pour les pannes électroniques générales de l'instrument
- un an pour les pannes mécaniques du capteur

Si GE Sensing détermine que l'équipement a été endommagé suite à une utilisation ou une installation impropre, l'utilisation de pièces de rechange non autorisées ou de conditions d'exploitation non conformes aux consignes fournies par GE Sensing, les réparations ne seront pas couvertes par cette garantie.

Les garanties énoncées ici sont exclusives et remplacent toutes les autres garanties qu'elles soient prévues par la loi, expresses ou tacites (y compris les garanties de qualité commerciale et d'adaptation à une utilisation particulière, et les garanties découlant de tractations commerciales).

Modalités de renvoi

Si un instrument GE Sensing présente un dysfonctionnement durant la période de garantie, procédez comme suit :

1. Notifiez GE Sensing, en fournissant une description complète du problème et le numéro de modèle et le numéro de série de l'instrument. Si la nature du problème indique la nécessité d'une réparation en usine, GE Sensing émettra un numéro d'AUTORISATION DE RETOUR (RA) et vous fournira des instructions d'expédition pour le retour de l'instrument à un centre de SAV.
2. Si GE Sensing vous demande d'envoyer votre instrument à un centre de SAV, il devra être expédié prépayé au centre de réparation agréé indiqué dans les instructions d'expédition.
3. Dès réception, GE Sensing évaluera l'instrument pour déterminer la cause de la panne.

Ensuite, l'une des mesures suivantes sera prise :

- Si les dommages sont couverts par la garantie, l'instrument sera gratuitement réparé et retourné à son propriétaire.
- Si GE Sensing détermine que les dommages ne sont pas couverts par la garantie ou si la garantie a expiré, une estimation du coût des réparations aux tarifs standard sera fournie. Dès réception de l'autorisation à continuer du propriétaire, l'instrument sera réparé et retourné.

Table des matières

Chapitre 1: Caractéristiques et fonctions

Introduction 1-1
Boîtier de l'électronique 1-2
Panneau avant 1-2
Fonction d'entrée/sortie 1-3
Le système 1-3
Composants du système 1-3
Capteurs 1-4
Capteurs de point de rosée 1-4
Capteur de température 1-4

Chapitre 2: Installation

Introduction 2-1
Installation sur table 2-1
Installation du modèle sur table 2-1
Câblage du modèle de table 2-1
Installation par fixation murale 2-3
Installation du modèle à fixation murale 2-3
Câblage du modèle à fixation murale 2-4
Alimentation d'entrée 2-6
Câblage de sortie 2-7
Sorties analogiques 2-8
Sorties d'alarme 2-8
Sortie série 2-10
Informations sur les capteurs 2-11
Lignes d'échantillonnage 2-12
Transfert thermique 2-12
Filtres 2-13
Débit 2-14
Installation du capteur 2-14
Capteur modèle 1111H 2-14
Capteur modèle D-2 2-15
Capteur modèle 1211H 2-15
Branchement des capteurs 2-16

Table des matières (suite)

Chapitre 3: Mode d'emploi

Introduction 3-1
Mode d'emploi normal. 3-1
Mode d'emploi de l'OptiSonde 3-2
Indicateurs sur la ligne d'état 3-3
Paramètres usine par défaut. 3-4
Équilibrage des capteurs 3-5
Conseils utiles d'utilisation de l'appareil 3-5
Points de rosée de surfusion 3-6
Contamination 3-6
Inondation du miroir. 3-8
Maintenance de la ligne d'échantillonnage 3-8
Effet de la pression 3-8

Chapitre 4: Programmation de l'OptiSonde

Introduction 4-1
Technique de programmation 4-2
Fonctions programmables. 4-3
Display (Affichage). 4-3
Analog Outputs (Sorties analogiques). 4-4
Alarms (Alarmes) 4-5
Consignation de données OptiSonde 4-6
Settings (Paramètres). 4-9
Fonction Automatic Cleaning and Balance (Nettoyage et équilibrage automatiques). . 4-10
Options Service (Maintenance) 4-12
Informations système 4-12
Verrouillage des touches du système. 4-12

Table des matières (suite)

Chapitre 5: Maintenance

Entretien mineur de l'optique des capteurs 5-1
Nettoyage et équilibrage du miroir du capteur 5-1
Procédure de nettoyage et d'équilibrage du miroir du capteur 5-2
Remplacement sur site du miroir des capteurs. 5-5
Remplacement du miroir du capteur 5-6
Test et étalonnage 5-7
Dépannage 5-7
L'affichage ne s'allume pas 5-7
« Service » (Maintenance) s'affiche sur la ligne d'état de l'affichage 5-7
Affichage du point de rosée incorrect. 5-8
« Balance » (Équilibre) reste affiché sur la ligne d'état 5-9
Pas de sortie analogique. 5-9
Pas de sortie série 5-9

Annexe A: Caractéristiques techniques

Performance A-1
Précision A-1
Plages de mesure A-1
Temps de réponse A-1
Fréquence de rafraîchissement A-1
Fonctionnalité. A-2
Alarms A-2
Plages de fonctionnement A-2
Caractéristiques physiques (modèle de table) A-3
Caractéristiques physiques (modèle à fixation murale) A-3
Accessoires en option A-3

Annexe B: Équations d'humidité et tableau de conversions

Introduction. B-1
Pression de vapeur B-1
Humidité. B-2

Annexe C: Configuration de l'interface série

Branchement sur un ordinateur personnel C-1

Table des matières (suite)

Annexe D: Capteurs à miroir refroidi

Introduction D-1
Dépression. D-1
Plage de mesure D-2
Comparaison des capteurs OptiSonde D-3

Annexe E: Principe de fonctionnement et glossaire

Principe de fonctionnement E-1
Fonction d'hygromètre E-1
Étalonnage de l'hygromètre E-2
Autres applications d'hygromètre E-3
Le Cycle PACER. E-4
Glossaire E-5

Chapitre 1

Caractéristiques et fonctions

Introduction. 1-1

Boîtier de l’électronique 1-2

Le système. 1-3

Capteurs. 1-4

Introduction

L'*OptiSonde*™ GE Sensing est un hygromètre polyvalent à miroir refroidi, adapté à une utilisation dans un large éventail d'applications. L'*OptiSonde* peut fonctionner avec les capteurs à miroir refroidi à un et deux étages de GE Sensing pour fournir les intervalles de mesure suivants (selon le capteur sélectionné):

- Dépression de 45° un étage à 25 °C et 1 ATM
  dépression de 65° deux étages à 25 °C et 1 ATM
  (selon le capteur, comme indiqué à la figure 1-1 ci-dessous)
- humidité relative comprise entre 0,02 et 100 %
- teneur en humidité de 0,9 ppm_v à 5,8 × 10^5 ppm_v
- température de -100 à +100 °C (-148 à +212 °F)

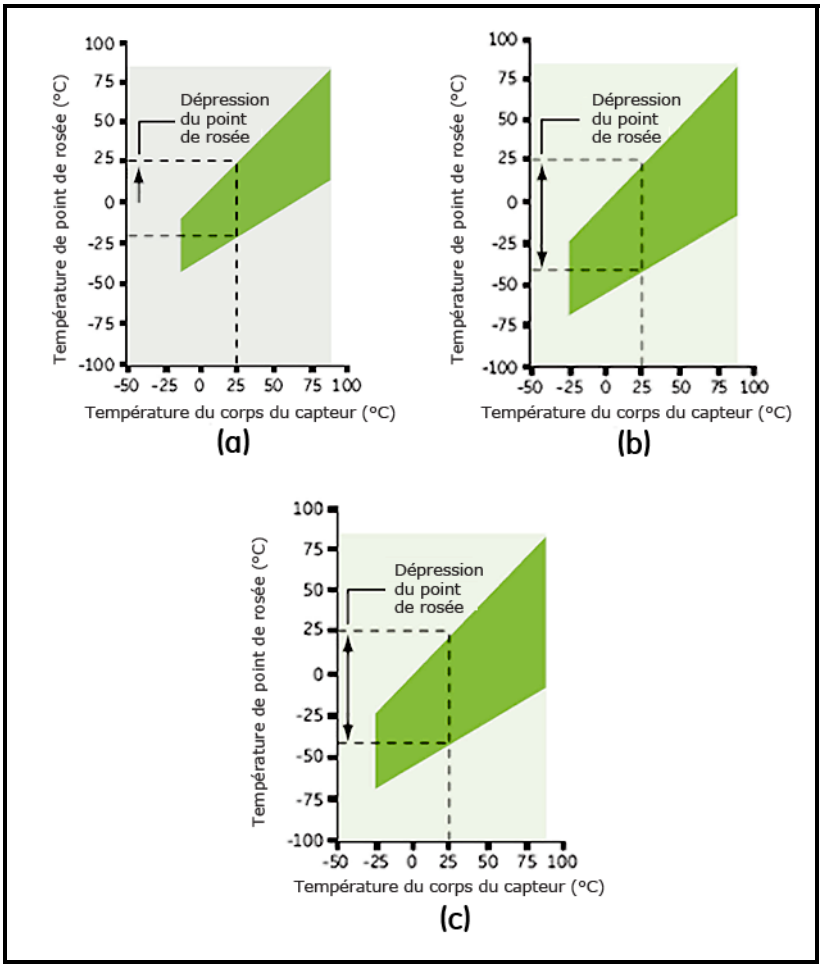


Figure 1-1: Dépression du miroir à des températures diverses pour les capteurs 1111H (a), D2 (b) et 1211H (c)

Introduction (suite)

L'*OptiSonde* mesure et affiche simultanément deux paramètres quelconques dans un large éventail d'unités de mesure. Vous pouvez utiliser la fonction de consignation des données pour enregistrer et télédécharger l'équivalent de semaines de données. Lorsque les données sont télédéchargées vers un PC, le logiciel PanaView active la réduction de données et les graphes. Vous pouvez également exporter les données dans le format de fichier texte ASCII pour une utilisation dans des feuilles de calcul telles que Excel ou afficher des captures d'écran dans HyperTerminal.

Boîtier de l'électronique

L'*OptiSonde* est disponible dans deux configurations :

- un modèle de table, alimenté sur c.a avec l'option c.c.
- un modèle à fixation murale, dans un boîtier d'indice IP65

Pour des détails sur la manière d'installer l'*OptiSonde*, voir le chapitre 2, *Installation*.

Panneau avant

Le panneau avant de l'OptiSonde est illustré à la Figure 1-2 ci-dessous. Il comprend : un affichage graphique 128 x 64, des touches **ENTER** et **ESC**, et quatre touches flèches à droite de l'affichage.

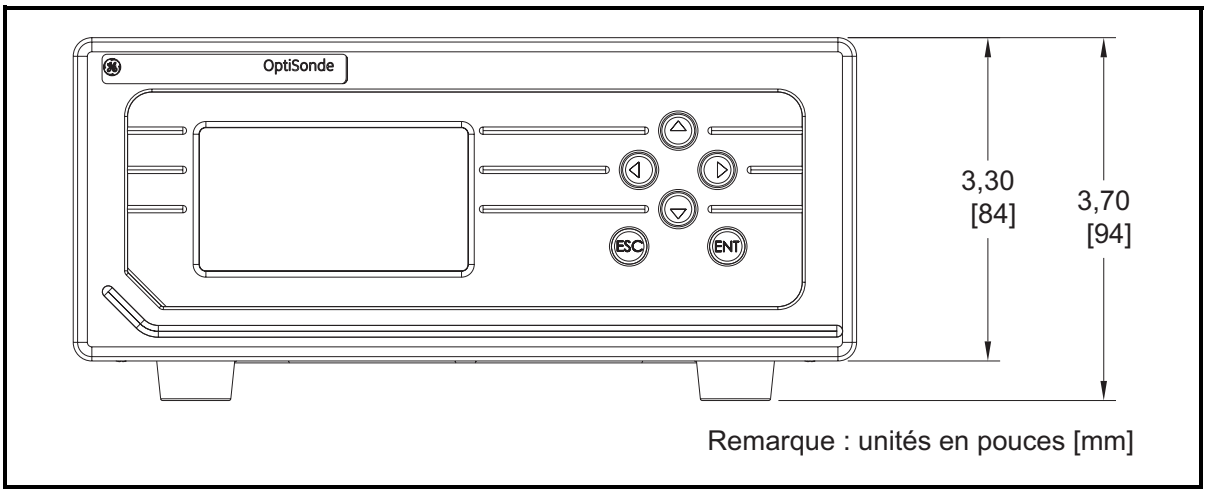


Figure 1-2: *Modèle OptiSonde* de table

Fonction d'entrée/sortie

Les entrées et sorties disponibles comprennent :

- entrée du capteur à miroir refroidi 1111H, 1111H-GE, D2 ou 1211H
- entrée du détecteur de température à résistance (RTD) à 4 fils
- deux sorties analogiques simultanées, chacune avec un signal programmable de 0-20 mA ou 4–20 mA c.c.
- un relais d'alarme indépendant (7 A, 30 V c.c.)
- port de communications série RS-232

L'*OptiSonde* utilise le système PACER (réduction d'erreurs causées par des contaminants automatique programmable) breveté par GE Sensing pour le nettoyage automatique et le rééquilibrage de l'optique.

Les caractéristiques techniques détaillées de l'*OptiSonde* sont fournies à l'*annexe A*.

Le système

Composants du système

Un système *OptiSonde* complet comprend les composants suivants :

- Moniteur électronique
- Capteur de point de rosée
- Câble de branchement du capteur
- Capteur de température
- Kit de maintenance
- Manuel d'utilisation
- Cordon d'alimentation (modèle de table)
- Certification indiquant que l'appareil est traçable au National Institute of Standards and Technology (Certificat de conformité)

Capteurs

L' *OptiSonde* est configuré avec un capteur de point de rosée à miroir refroidi. Le capteur spécifique est choisi selon l'intervalle de point de rosée attendu et l'environnement dans lequel le point de rosée doit être déterminé. En outre, l'*OptiSonde* est fourni avec un capteur de température. GE Sensing propose les capteurs suivants pour des applications diverses :

Capteurs de point de rosée

- Modèle 1111H — Capteur de point de rosée à un étage avec M-NDT 25,4 mm (1 po)
- Modèle 1111H-GE — Capteur de point de rosée à un étage avec bride pour montage dans conduite
- Modèle 1211H — Capteur à deux étages ; haute pression et température
- Modèle D-2 — Capteur à deux étages

Capteur de température

- Modèle T-100E

Chapitre 2

Installation

Introduction 2-1

Installation sur table 2-1

Installation par fixation murale 2-3

Câblage de sortie 2-7

Informations sur les capteurs 2-11

Installation du capteur 2-14

Introduction

Ce chapitre décrit l'installation des modèles de table et à fixation murale de l'*OptiSonde*, des divers capteurs utilisés avec le système et du câblage d'entrée/sortie des données et d'alimentation.

Installation sur table

Installation du modèle sur table

Les dimensions du modèle sur table de l'*OptiSonde* apparaissent sur la Figure 2-1 ci-dessous. Une barre métallique en bas du boîtier peut être dépliée afin de relever l'avant et permettre une meilleure visualisation de l'affichage.

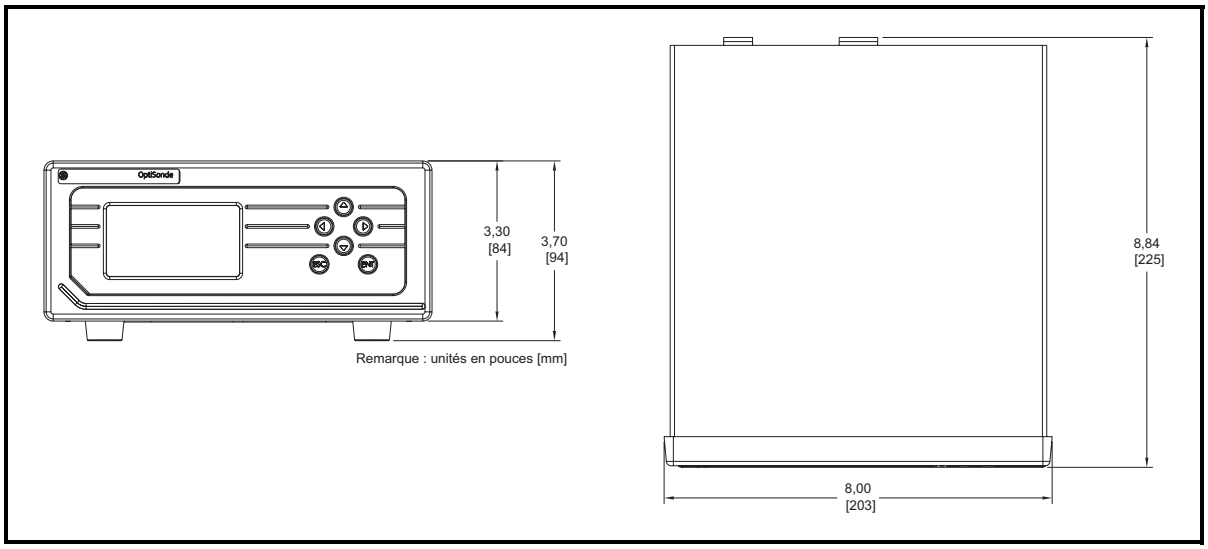


Figure 2-1 : ***Dimensions de la table OptiSonde***

Câblage du modèle de table

Alimentation d'entrée

L'*OptiSonde* fonctionne sur une alimentation d'entrée comprise entre 100 et 240 V c.a ±10 %. (Voir Figure 2-2 ci-dessous.) La tension et la fréquence nominales de l'OptiSonde apparaissent sur l'étiquette du produit. Une option c.c. permet un fonctionnement V c.c. entre 18 et 32 V c.c. (Voir Figure 2-3 à la page suivante.)

Capteurs

Branchez le câble du capteur de point de rosée sur le connecteur 25 broches du panneau arrière de l'*OptiSonde*. (Voir Figure 2-2 ci-dessous.) Branchez le câble du capteur de température en option sur le connecteur de température 9 broches du panneau arrière. L'autre câble E/S se branche sur le bornier approprié. Serrez toutes les vis à oreilles du connecteur pour éviter les débranchements.

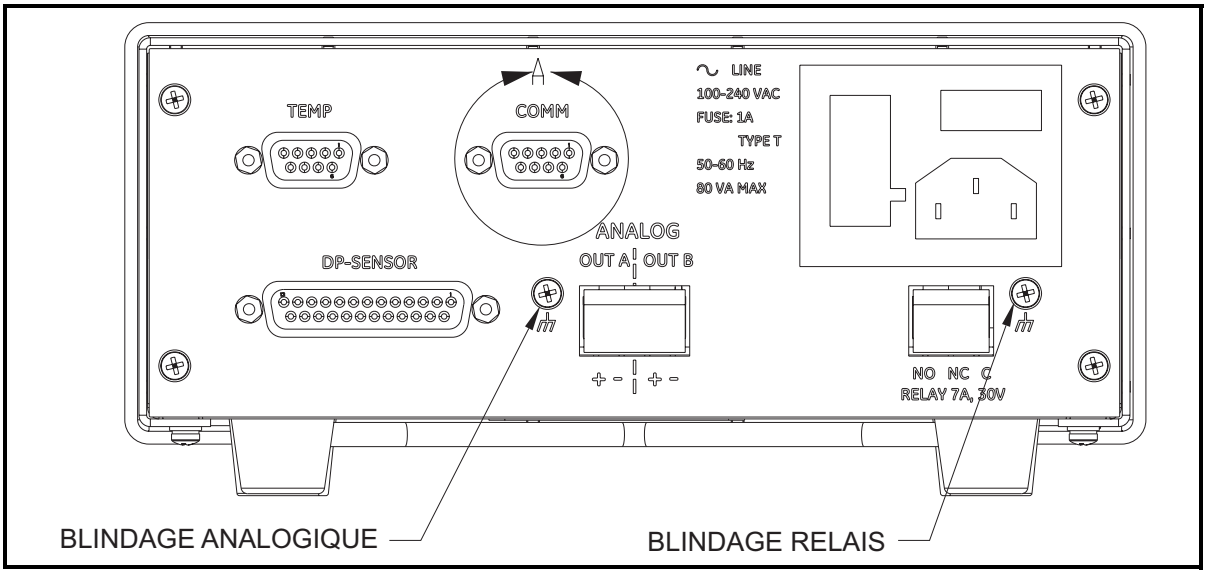


Figure 2-2 : ***Panneau arrière du modèle OptiSonde*** **de table**

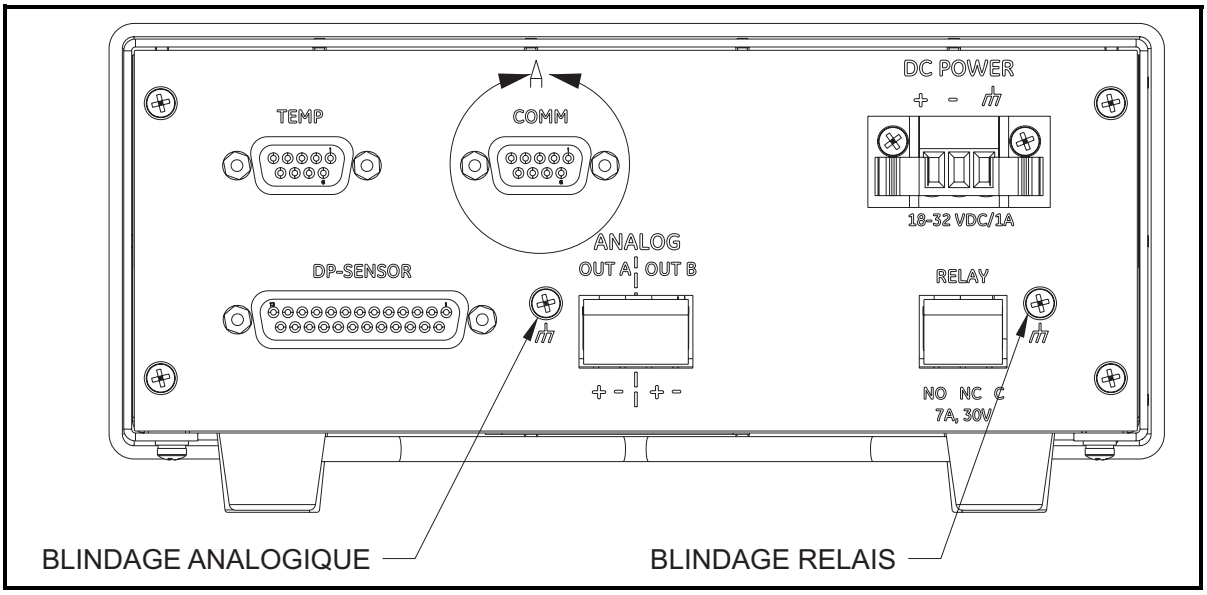


Figure 2-3 : Panneau arrière de l'option c.c. de l'OptiSonde

Installation par fixation murale

Le modèle *OptiSonde* à fixation murale a été conçu pour une installation sur une surface verticale plate, comme un mur ou un panneau. Pour installer la version à fixation murale, reportez-vous à la Figure 2-4 et à la Figure 2-5 ci-dessous.

Installation du modèle à fixation murale

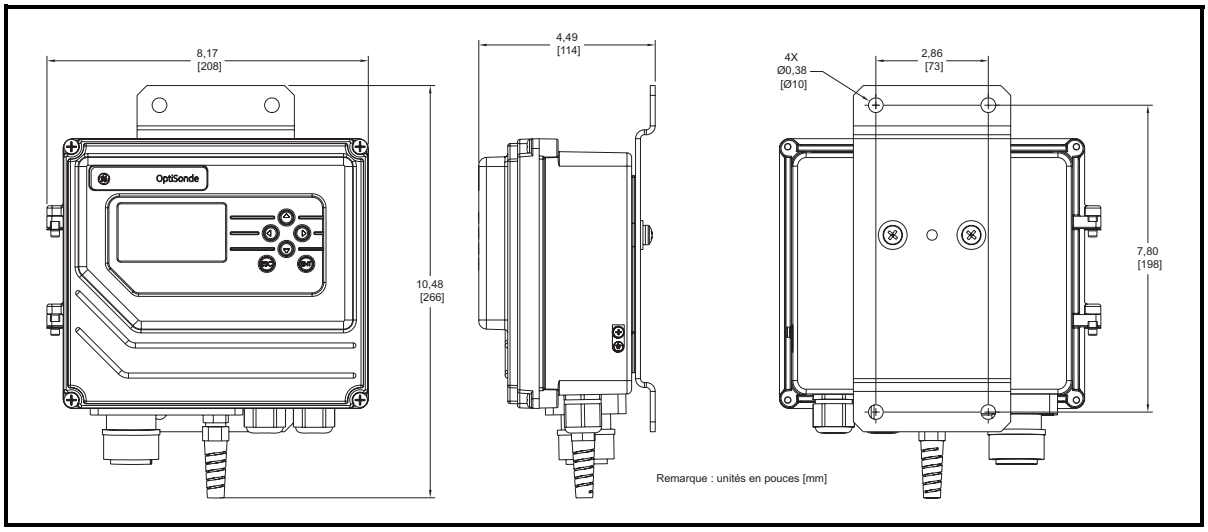


Figure 2-4 : *Dimensions de l'OptiSonde* à fixation murale

Installation du modèle à fixation murale (suite)

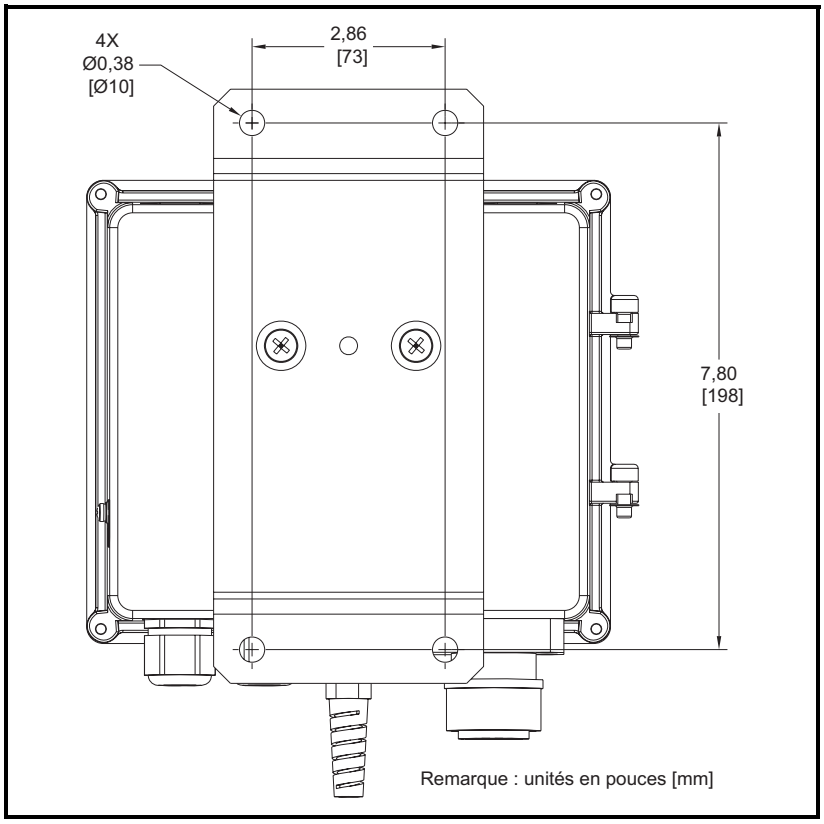


Figure 2-5 : *OptiSonde* à fixation murale – Emplacement des trous de fixation

Pour installer, fixez l'appareil sur un mur ou un panneau à l'aide des quatre trous de fixation. Utilisez de la visserie en inox, des vis no 8 de 5 cm minimum avec rondelles. Les vis doivent rentrer directement dans les montants en bois. Si aucun montant n'est disponible, utilisez la visserie adaptée à l'application (s'il s'agit de plaque de plâtre ou de ciment, par ex.).

Câblage du modèle à fixation murale

Attention!

Le modèle à fixation murale a reçu l'indice IP65 pour l'entrée d'eau suite à des essais avec des bouchons massifs. Pour maintenir cet indice, le personnel d'installation doit s'assurer que chacune des deux prises de câblage utilise un câble simple d'un diamètre compris entre 6 mm (0,24 po) et 12 mm (0,47 po). Il est recommandé de serrer les écrous de fil à 4,2 N-m (37 in-lbs). Toute prise de câblage inutilisée devra être bouchée à l'aide du bouchon massif fourni.

Câblage du modèle à fixation murale (suite)

Tous les branchements sur le modèle à fixation murale s'effectuent à travers le panneau en bas du boîtier, comme indiqué à la Figure 2-6. Le câblage E/S est introduit dans l'appareil à travers les goupilles de câble en bas à droite du boîtier et se branche sur les borniers à l'intérieur du boîtier. Le câblage de ces branchements est illustré ci-dessous et à la Figure 2-8, page 2-7. Les connecteurs des câbles du capteur de température et du capteur de point de rosée se trouvent sur le bloc de montage noir.

IMPORTANT : *Le câblage c.a. et de signal doit être effectué conformément aux codes locaux. Le calibre du fil ne peut pas dépasser 14 AWG (2,08 mm^2). La gaine isolante devra être dénudée sur 6 mm avant d'être insérée dans le bornier.*

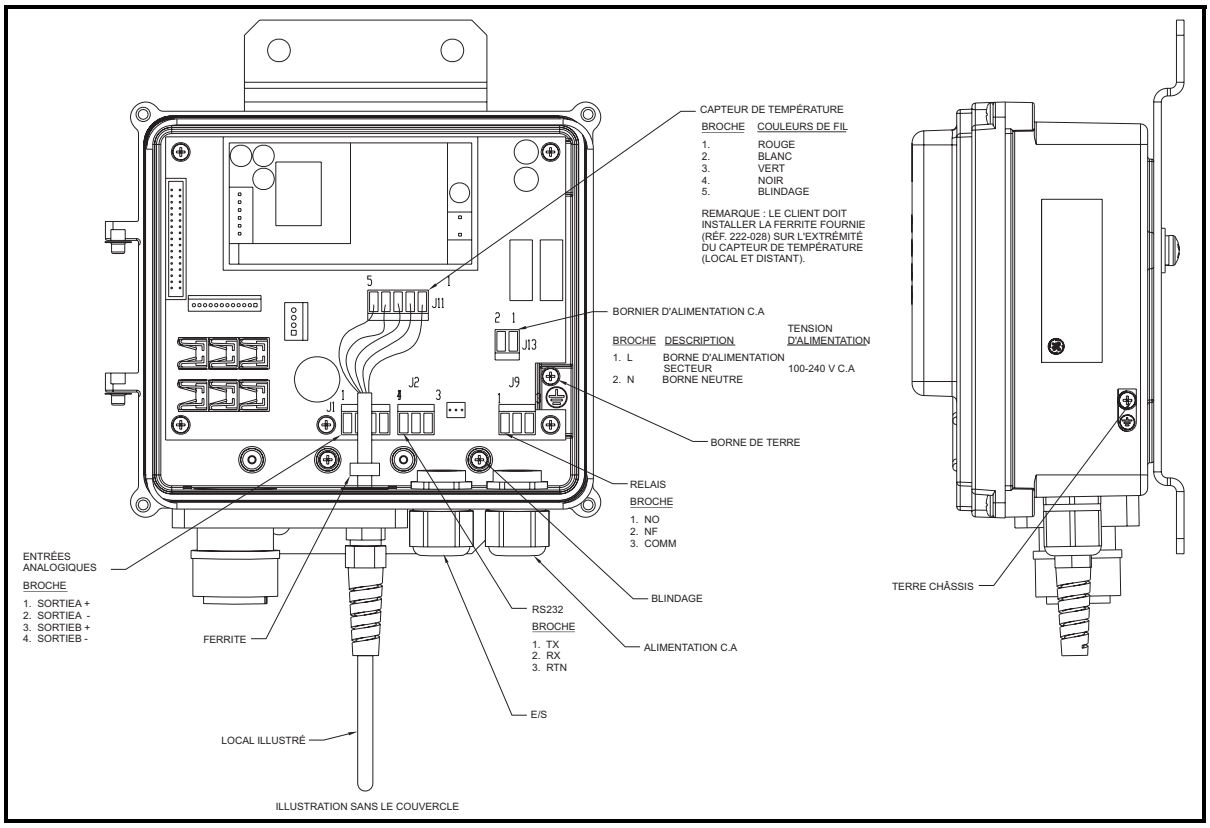


Figure 2-6 : Points d'entrée des câbles du modèle à fixation murale

Alimentation d'entrée

Le câblage d'alimentation entre dans le boîtier par une goupille de câble en bas à droite de l'appareil et se branche sur un bornier à vis monté sur la droite du boîtier. Les valeurs de tension, fréquence et puissance nominales apparaissent sous l'appareil. Le câblage de ce bornier apparaît à la Figure 2-7 ci-dessous. La vis de terre externe doit connecter l'appareil à la masse via un fil de calibre égal ou supérieur à celui du fil utilisé pour les branchements d'alimentation d'entrée. La mise à la terre doit être effectuée conformément aux codes locaux.

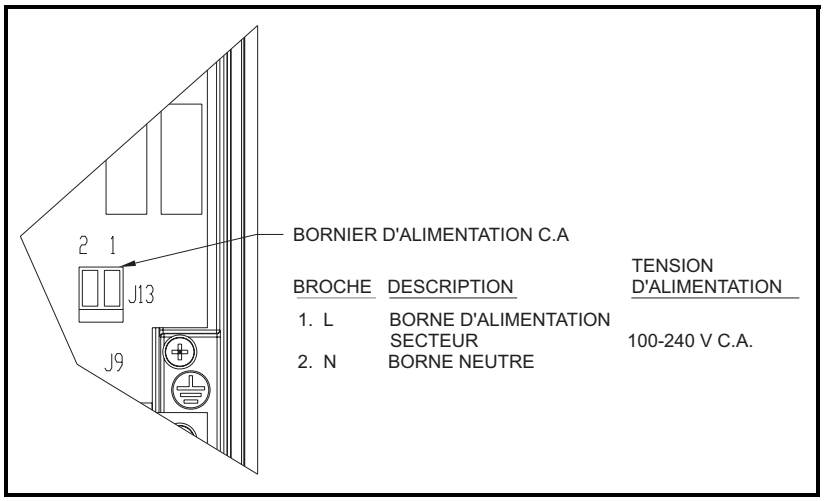


Figure 2-7 : Câblage d'alimentation c.a du modèle à fixation mural

Câblage de sortie

Les sorties de l'OptiSonde **de table** se branchent sur des borniers amovibles du panneau arrière. La Figure 2-2, page 2-2 montre l'emplacement des borniers du modèle de « table » et la Figure 2-8 l'emplacement des connecteurs du modèle à « fixation murale ».

Les borniers d'entrée/sortie de l'*OptiSonde* **à fixation murale** se situent derrière la porte avant, comme indiqué à la Figure 2-6, page 2-5. Le câblage est introduit par les goupilles de câble en bas de l'appareil et branché sur les borniers indiqués à la Figure 2-8. Les vis des borniers doivent être serrées entre 0,4 et 0,5 Nm.

Remarque : *La programmation des sorties est décrite au chapitre 4.*

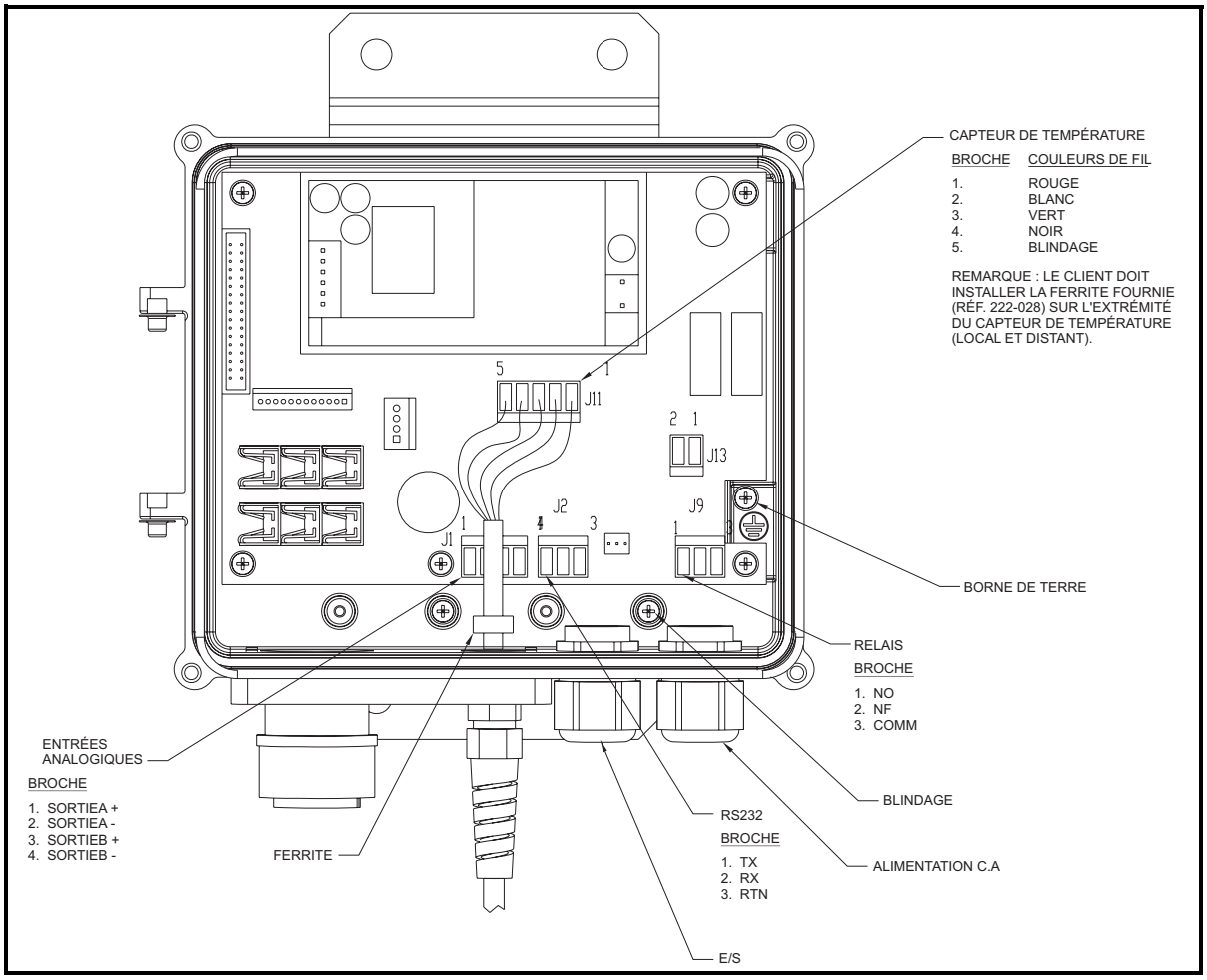


Figure 2-8 : Borniers d'entrée/sortie du modèle à fixation murale

Sorties analogiques

Remarque : *Lors de la programmation de l'OptiSonde, les sorties analogiques fournissent des signaux 4–20 mA représentant les paramètres indiqués.*

- Pour une sortie 4–20 mA, branchez sur les bornes libellées **4–20 (+)** et **RTN (–)**.

Remarque : *La charge maximum autorisée pour l'intensité de sortie est de 500 ohms.*

Exemple : Supposons une sortie de température mise à l'échelle pour être comprise entre 0 ($T_{inférieure}$) et 100 °C ($T_{supérieure}$), avec une température réelle mesurée de 23 °C ($T_{réelle}$) : La sortie de courant est calculée comme suit :

$$\text{Iout} = \frac{(T_{réelle} - T_{inférieure})}{(T_{supérieure} - T_{inférieure})} \times (20 - 4) + 4 \qquad (2\text{-}1)$$

ce qui donne une intensité de sortie de 7,68 mA.

$$\frac{(23 - 0)}{(100 - 0)} \times (16) + 4 = 7.68\text{mA} \qquad (2\text{-}2)$$

Sorties d'alarme

La sortie d'alarme se branche sur les contacts d'un relais de forme C (SPDT) 7 A.

Effectuez les branchements comme suit :

- Pour des contacts normalement ouverts, branchez sur NO et sur COMM.
- Pour des contacts normalement fermés, branchez sur NC et sur COMM.

Tout paramètre disponible peut être utilisé pour commander un relais d'alarme en programmant le nom du paramètre et ses valeurs seuils. Une alarme peut également être programmée pour surveiller l'état des indicateurs Control, PACER Balance ou Service. (Voir les instructions de programmation au chapitre 4.)

Deux valeurs seuils sont programmées pour chaque paramètre— limite supérieure et limite inférieure. Ces valeurs désignent une bande d'alarme. Leur mode d'utilisation dépend du type d'alarme programmé. Des détails sur les bandes d'alarme apparaissent aux pages suivantes.

Alarme à point de consigne

Pour le type d'alarme à **point de consigne**, la bande d'alarme procure l'hystérésis pour éviter l'activation fréquente du relais d'alarme quand le paramètre s'approche de la valeur spécifiée. Le relais **s'active** quand le paramètre **dépasse** la limite supérieure et **se désactive** quand il passe **en dessous** de la limite inférieure.

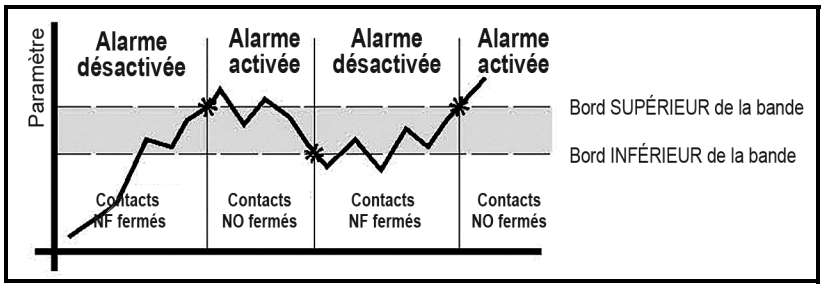


Figure 2-9 : Alarme à point de consigne

Alarme à bande intérieure

Pour le type d'alarme **à bande intérieure**, le relais d'alarme s'active à chaque fois que la valeur paramétrique se situe **entre** les limites supérieure et inférieure.

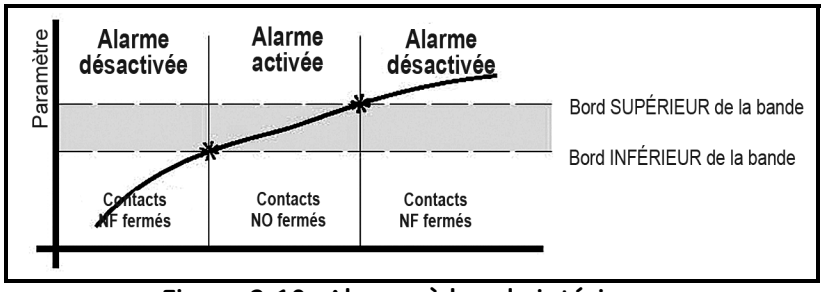


Figure 2-10 : Alarme à bande intérieure

Alarme à bande extérieure

Pour le type d'alarme **à bande extérieure**, le relais d'alarme s'active à chaque fois que la valeur paramétrique se situe **au-delà** de la limite supérieure ou en deçà de la limite inférieure.

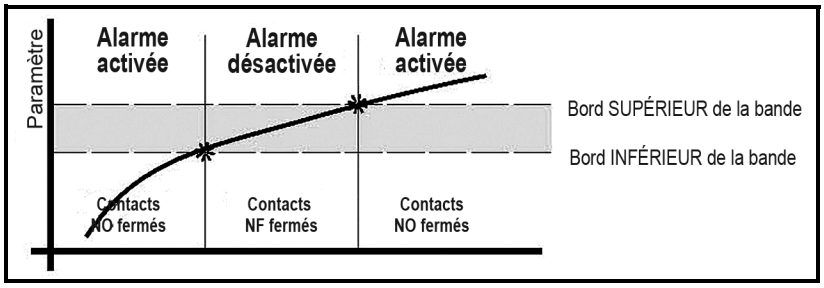


Figure 2-11 : Alarme à bande extérieure

Sortie série

Le connecteur de sortie série se situe sur le panneau arrière du modèle de table (voir Figure 2-2, page 2-2) et à l'intérieur du modèle à fixation murale (Figure 2-6, page 2-5). La sortie assure les communications série RS-232C entre l'appareil et un terminal ou un PC s'exécutant en mode émulation de terminaux.

Le connecteur du modèle de table est un connecteur D 9 branches standard. Pour un branchement sur un appareil série, le câble du modèle à fixation murale est branché comme indiqué à la Figure 2-8, page 2-7. La vitesse de transmission (débit en bauds) peut être programmée via le menu Comms (page 4-10). Le format de données est 8 bits, 1 bit d'arrêt, sans parité.

Informations sur les capteurs

GE Sensing produit toute une variété de capteurs compatibles avec l'OptiSonde, allant de un à deux étages de refroidissement thermoélectrique. Un tableau comparatif des caractéristiques techniques de chaque capteur apparaît à l'annexe D. Les sections suivantes apportent des informations sur l'installation des capteurs de point de rosée GE Sensing :

- Modèle 1111H — Capteur à un étage avec M-NDT 25,4 mm (1 po)
- Modèle 1111H-GE — Capteur de point de rosée à un étage avec bride
- Modèle 1211H — Capteur à deux étages ; pour haute pression et température
- Modèle D-2 — Capteur à deux étages

Lors de la sélection d'un emplacement d'installation d'un capteur, prenez en considération les critères suivants :

- Placez le capteur le plus près possible de la source du gaz à mesurer, pour utiliser des lignes d'échantillonnage le plus courtes possible. Ceci minimise le temps de réponse du système et réduit le taux d'erreur à des points de rosée bas en raison du dégazage de la ligne d'échantillonnage.

Attention!
L'électronique et les capteurs de l'OptiSonde sont prévus pour une utilisation à des endroits polyvalents. Ils sont inadaptés à une utilisation dans des endroits dangereux (classés comme tels). L'air/le gaz à analyser doit être non combustible.

- Choisissez pour le capteur un emplacement qui donne accès au couvercle de la chambre de mesure du point de rosée, pour faciliter le nettoyage périodique du miroir.

Attention!
Ne placez jamais le capteur à un endroit où les températures montent au-dessus de la température nominale maximum de l'appareil. Pour les caractéristiques techniques complète, voir l'annexe D.

Lignes d'échantillonnage

Maintenez courte la longueur de tubulure d'échantillonnage entre la source et le capteur, pour bénéficier d'une réponse rapide et de la plus haute précision. Tous les raccords de compression de la ligne d'échantillonnage fournis avec le capteur sont destinés à des tubulures de 6 mm (¼ po) de diamètre, sauf indication contraire au moment de la commande. Le matériau utilisé pour les lignes d'arrivée peut avoir un effet important sur la validité des relevés. N'utilisez pas de tuyau en caoutchouc ou de tubulure en plastique (PVC ou Tygon, par ex.) étant donné leur nature hygroscopique.

Lorsque vous mesurez des points de rosée inférieurs à –30 °C, le gaz prélevé qui sort par la sortie du capteur doit être évacué par une bobine de 60 cm de longueur environ, dans la mesure où le refoulement de l'humidité ambiante dans le capteur est possible, même sous pression positive. Utilisez une tubulure et des raccords inox et assurez-vous que la tuyauterie ne fuit pas.

L'inox est le matériau préféré. Le système d'échantillonnage doit permettre un nettoyage périodique. Il pourra être utile d'installer un raccord en T et une valve de fermeture côté arrivée, pour permettre l'arrêt du capteur pendant le rinçage des lignes d'échantillonnage. À très faible humidité, même une trace de contamination peut altérer le point de rosée mesuré, ce qui explique l'importance de la propreté.

Transfert thermique

Assurez-vous que le capteur a un dissipateur thermique au cas où il soit utilisé à haute température ambiante. Le capteur ne doit jamais atteindre une température supérieure à sa limite nominale. Il ne suffit pas de s'assurer que le capteur se trouve à une température ambiante inférieure à la limite nominale ; en effet, il faut aussi disposer d'un moyen de dissiper la chaleur du capteur.

Lorsque des capteurs modèles 1111H, 1211H ou D-2 sont utilisés à température ambiante (20 à 24 °C), une dépression nominale maximale peut être obtenue en montant le capteur sur une surface thermiquement conductrice (comme du métal), qui a tendance à rester à la température ambiante.

Si possible, n'utilisez pas le capteur en continu à une dépression maximale ou quasi maximale. sous peine de diminuer la durée de vie de la pompe thermoélectrique.

Transfert thermique (suite)

Lorsque vous mesurez des points de rosée supérieurs ou égaux à la température ambiante, le capteur doit être chauffé à 5 à 10 °C minimum au-dessus du point de rosée maximum anticipé (mais pas au-delà de la température nominale du capteur). Certains capteurs peuvent être montés sur un échangeur thermique à réfrigérant liquide ou une plaque chauffante électrique thermocommandé, installés dans un boîtier chauffé. GE Sensing recommande le contrôle actif en boucle fermée de la température élevée du corps du capteur.

La base du capteur doit être enduite de pâte thermoconductible en silicone chargée d'oxyde de zinc et solidement fixée au dissipateur thermique à l'aide d'attache adaptées. Attendez 30 minutes que le capteur atteigne l'équilibre thermique après avoir ajusté la température du dissipateur thermique.

Lignes d'échantillonnage pour la mesure de points de rosée élevés

Les lignes d'échantillonnage qui transportent le gaz jusqu'au capteur doivent être chauffées et isolées lorsque le point de rosée du gaz se situe au-dessus de la température ambiante de la ligne d'échantillonnage. La manière la plus simple consiste à utiliser une bande chauffante (soit thermostatée, soit à fonctionnement continu, et de la taille nécessaire pour fournir la montée de température requise). À de hautes températures, utilisez une tubulure en inox dotée d'une gaine isolante adéquate pour éviter les sections chaudes et froides sur la ligne et les cycles d'absorption/désorption d'eau dans la mesure où la bande chauffante est thermostatée. GE Sensing peut fournir des systèmes chauffés sur mesure. Contactez nos ingénieurs applications.

Filtres

Si le gaz à surveiller est dépourvu de particules et d'hydrocarbures liquides ou de vapeur, aucun filtrage n'est nécessaire. Toutefois, la plupart des flux de gaz d'échantillonnage contiennent des particules et l'utilisation d'un filtre réduit la nécessité d'un nettoyage fréquent du miroir. D'autre part, le filtrage a tendance à ralentir la réponse du système, en particulier à des points de rosée bas.

Le filtre modèle BF12-SS peut être utilisé en ligne ; les ingénieurs applications de GE Sensing se feront un plaisir de réfléchir à votre application et de vous recommander un système d'échantillonnage approprié.

Évitez d'utiliser de la laine de verre, de la cellulose et d'autres matériaux hygroscopiques comme filtre.

Débit

Il est important qu'un débit adéquat circule dans le capteur. Un débit trop bas peut ralentir la réponse (en particulier à des points de rosée très bas). Un débit trop élevé risque de rendre le système de commande instable à des points de rosée très élevés et de réduire la capacité de dépression du refroidisseur thermoélectrique à des points de rosée très bas. Un débit trop élevé accélère le taux de contamination du système. Un débit de 1 l/min environ (2 à 2,5 pi^3/h) est idéal pour la plupart des applications.

Installation du capteur

Cette section fournit les détails d'installation de la gamme GE Sensing de capteurs d'humidité à miroir refroidi.

Capteur modèle 1111H

Le modèle 1111H est un capteur de type ouvert (voir Figure 2-12 ci-dessous) avec une capacité de dépression 45 °C à 25 °C à 1 ATM. Il peut être vissé dans des raccords de tuyau standard ou monté dans un bossage de pression de type 0111D, qui l'enserre et l'adapte à des raccords de compression de 6 mm (1/4 po). Lorsque vous installez le capteur dans le bossage de pression, retirez le couvercle du capteur en aluminium noir. Une seconde version, le 1111H-GE, mesure 22,8 cm (9 po) et comprend une bride montée dans la conduite et un filtre PTFE amovible.

Pour une conductivité thermique maximum, la base du bossage de pression modèle 0111D doit être enduite de pâte thermoconductible. Lorsqu'il est installé sur une surface adaptée à la dissipation de chaleur, le capteur atteindra sa dépression nominale maximum. Voir *Tableau comparatif des capteurs à miroir refroidi* à l'annexe D.

Figure 2-12 : Capteur modèle 1111H pour montage en conduite

Capteur modèle D-2

Le modèle D-2 est un capteur à deux étages polyvalent présentant une capacité de dépression de 65 °C (117 °F) à 25 °C à 1 ATM. Il possède des pièces mouillées en inox et en verre, pour plus de durabilité dans les applications industrielles difficiles. Le modèle D-2 peut être utilisé comme capteur de modèle de table, monté sur un dissipateur thermique ou monté sur un ventilateur de refroidissement pour un intervalle d'exploitation maximum. Ses fonctions avancées comprennent une optique et un refroidisseur remplaçables sur site et une optique à lumière visible auxiliaire avec un regard pour pouvoir inspecter le miroir en cours de fonctionnement (voir Figure 2-13 ci-dessous).

Pour une conductivité thermique maximum, la base du capteur modèle D-2 doit être enduite de pâte thermoconductible. Lorsqu'il est installé sur une surface adaptée à la dissipation de chaleur, le capteur atteindra sa dépression nominale maximum. Voir *Tableau comparatif des capteurs à miroir refroidi* à l'annexe D.

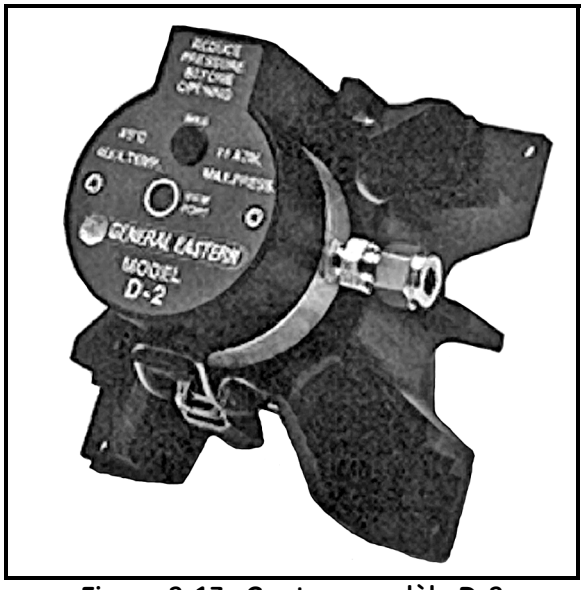


Figure 2-13 : Capteur modèle D-2

Capteur modèle 1211H

Le modèle 1211H est un capteur à deux étages présentant une capacité de dépression de 65 °C (117 °F) à 25 °C à 1 ATM. Il a des pièces mouillées en inox et il peut être utilisé à une température et une pression supérieures à celles du capteur D2. Le modèle 1211H peut être utilisé comme un capteur de modèle de table, monté sur un dissipateur thermique. Ses caractéristiques incluent un miroir, une optique et un refroidisseur remplaçables sur site. Voir *Tableau comparatif des capteurs à miroir refroidi* à l'annexe D.

Branchement des capteurs

Les capteurs de point de rosée et de température fournis par GE Sensing pour le moniteur OptiSonde sont précâblés avec les connecteurs installés. Branchez ces connecteurs sur la prise correspondante, comme indiqué à la Figure 2-2, page 2-2 pour le modèle sur table ou à la Figure 2-6, page 2-5 pour le modèle à fixation murale. Le capteur 1111H peut être monté directement sur le boîtier à fixation murale pour faciliter la surveillance de la pièce. Assurez-vous que le capteur ou le câble est inséré à fond et que le raccord est serré à fond à la main pour un fonctionnement fiable. Serrez l'écrou à 2,5 Nm (22 in-lb) pour garantir une étanchéité adéquate pour l'indice IP65.

Chapitre 3

Mode d’emploi

Introduction. 3-1

Mode d’emploi normal 3-1

Mode d’emploi de l’OptiSonde 3-2

Indicateurs sur la ligne d’état 3-3

Équilibrage des capteurs 3-5

Conseils utiles d’utilisation de l’appareil. 3-5

Introduction

Le mode d'emploi entre dans l'une des trois catégories suivantes :

- Mode d'emploi normal – Utilisation des commandes de l'appareil.
- Configuration et programmation – Personnalisation de l'appareil pour des applications spécialisées (pas indispensable pour la plupart des applications conventionnelles).

Remarque : *L'appareil est expédié préprogrammé pour satisfaire des exigences typiques. Les paramètres usine par défaut apparaissent au Tableau 3-2 à la page 3-4. Les instructions complètes de programmation sont données au chapitre 4.*

- Maintenance – Essais manuels de la capacité de refroidissement de l'appareil, du nettoyage du miroir et d'autres opérations pouvant être régulièrement requises ou lorsqu'un problème est suspecté, selon l'application. Des détails figurent au chapitre 5, *Maintenance*.

Mode d'emploi normal

Le mode d'emploi normal de l'OptiSonde est très simple. Tout d'abord, mettez l'appareil à fixation murale sous tension. Pour le modèle de table, basculez l'interrupteur d'alimentation à l'arrière de l'appareil sur **ON (I)**.

L'OptiSonde commence sa séquence de mise sous tension, qui dure une minute environ. La version du logiciel de l'appareil s'affiche sur l'écran initial, Début. Ensuite, l'OptiSonde effectue un équilibrage AUTO ou PACER. L'équilibrage PACER prend généralement de 5 à 15 minutes, selon le capteur choisi et l'humidité du gaz à analyser durant le cycle d'équilibrage. CYCLE AUTO ou PACER apparaît sur la ligne d'état.

Une fois le cycle d'équilibrage terminé, l'appareil affiche « Acquisition », jusqu'à ce qu'il soit à l'état stable. Le mot Contrôle apparaît sur la barre d'état, en haut de l'écran.

Le capteur peut êre commandé à l'aide des touches situées à droite de l'affichage, comme indiqué sur l'écran ci-dessous. L'opérateur peut manuellement chauffer ou refroidir le capteur ou lancer un cycle d'équilibrage PACER. Pour commander le capteur, appuyez sur la touche **ENT**. (Si les touches de l'OptiSonde sont verrouillées, appuyez sur la touche **ESC**, puis sur la touche **ENT** et enfin sur **ESC** une nouvelle fois.)

Mode d'emploi de l'OptiSonde

Les paramètres choisis durant la programmation s'affichent numériquement au milieu de l'écran. Pour la programmation, reportez-vous au chapitre 4. Un écran d'OptiSonde typique apparaît à la figure 3-1. L'état du système et l'indicateur de chauffe/ refroidissement (petite flèche) apparaissent en haut à droit ; quant à l'indicateur d'équilibrage, il apparaît en bas à gauche.

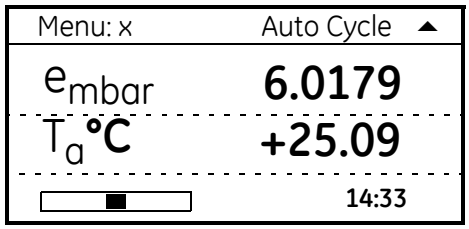


Figure 3-1: Écran typique de l'OptiSonde

Pour commander le capteur, appuyez sur la touche **ENT**. (Si les touches de l'OptiSonde sont verrouillées, appuyez sur la touche **ESC**, puis sur la touche **ENT** et enfin sur **ESC** une nouvelle fois.) L'écran Choisir mode s'affiche (Figure 3-2). Utilisez les quatre touches flèches pour sélectionner la fonction souhaitée.

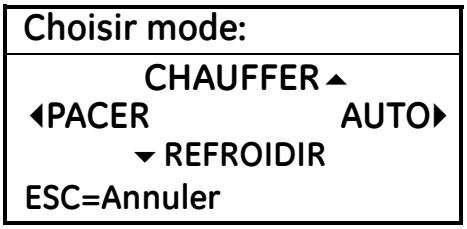


Figure 3-2: Écran Select Function (Sélectionner fonction)

Indicateurs sur la ligne d'état

La ligne d'état en haut de l'écran indique si l'appareil est prêt pour un fonctionnement normal, s'il est en est à sa phase de démarrage ou s'il nécessite une maintenance. Vous trouverez ci-dessous la liste complète des indicateurs d'état :

Tableau 3-1: Indicateurs d'état

Indicateur	Signification
Début	L'appareil est en cours d'initialisation.
Acquisition	L'appareil acquiert la température stable du miroir.
Dem. Service	L'optique du capteur exige une maintenance, un nettoyage ou un ajustement.
Suivi	L'appareil réagit à un changement de point de rosée.
Contrôle	L'appareil commande activement la température du miroir à un point de rosée stable.
Alarme*	L'alarme s'est activée.
Cycle Auto	Le cycle de nettoyage et d'équilibrage Auto Cycle est actif.
PACER	Le cycle de nettoyage et d'équilibrage PACER est actif.
Chauffage	Le chauffage du capteur est actif.
Refroidir	Le refroidissement du capteur est actif.
Inondé	Le capteur a détecté un problème majeur et essaie de retirer l'excédent d'eau.
*situé en bas au centre de l'affichage.	

Paramètres usine par défaut

À sa sortie de l'usine, l'OptiSonde est normalement programmé avec la configuration indiquée au Tableau 3-2.

Tableau 3-2: Paramètres usine par défaut

Fonction	Paramètre
Sortie analogique A/B	Humidity, *Unités :* Tdew °C, *Plage :* –40 à +60 °C Temperature, *Unités :* Tmp °C, *Plage :* 0 à 100 °C
Alarme	Disabled, Humidity, *Unités :* Tdew °C, *Point de consigne :* Upper : 0.000, Lower :0.000
Balance Auto	*Intervalle :* Daily at 12:00 noon, Auto Cycle, Enabled.
Champs de données 1/2	Humidity, *Unités :* Tdew °C Temperature, *Unités :* Tmp °C (Dry bulb)
Son	On
Gaz	*Poids moléculaire du gaz :* 28,9645 (typique pour l'air)
Communications	*Débit en bauds :* 38,400
Sortie de Communications	Humidity, *Unités :* Tdew °C Humidity, *Unités :* % RH Temperature, *Unités :* Tmp °C
Journaux [COMM]	*État :* Stopped, *Intervalle :* 60 secondes, *Séparateur :* tab, *Paramètres :* Td °C, Ta°C, %RH; Flags : enabled*
Journaux [Fichier]	*État :* None/Stopped, *Intervalle :* 60 secondes, *Séparateur :* tab, *Paramètres :* Td °C, Ta°C, %RH; Flags : enabled*
Pressione	101,325 kPa (pression atmosphérique typique au niveau de la mer).
*Un indicateur d'état fournit une indication, via l'interface RS-232, de l'état de l'OptiSonde comme « Control » ou « PACER », de même que l'état de l'alarme (« ALARM » ou « _____ »).	

Équilibrage des capteurs

En cours de fonctionnement normal, la surface du miroir du capteur risque d'être partiellement obscurcie par des sels et autres contaminants du gaz à analyser. L'indicateur d'équilibre affiché sur l'écran indique si le système fonctionne près du centre de sa plage normale ou s'il a été éloigné de force du centre par la contamination du miroir. En général, il est recommandé de démarrer par un cycle d'équilibrage AUTO, à condition que des gaz relativement propres soient utilisés. Si l'indicateur d'état Service (Maintenance) s'affiche après un cycle AUTO, le miroir est probablement encore sale et pourra exiger l'exécution d'un cycle PACER (décrit en détail à la page E-4). Dans la plupart des applications, il est souhaitable d'effectuer périodiquement un cycle d'équilibrage pour maintenir une performance optimum. L'intervalle et le type d'équilibrage sont configurables, comme indiqué aux chapitres de programmation de l'OptiSonde.

Si l'indicateur Service (Maintenance) s'affiche après un cycle d'équilibrage, il est possible que le capteur nécessite un ajustement (voir *Entretien mineur de l'optique du capteur*, page 5-1).

Conseils utiles d'utilisation de l'appareil

Délai de réponse : à des points de rosée supérieurs à 0 °C, le système se stabilise en quelques minutes à une couche de rosée uniforme. L'état **Control** (Commande) s'affiche une fois le système stable et les relevés valides.

Lorsque le système fonctionne à des points de rosée bas (moins de 0 °C), des précautions supplémentaires pourront être nécessaires lors de l'interprétation des relevés en raison des délais de réponse supérieurs du système. Le délai de réponse dépend de plusieurs facteurs, notamment du point de rosée, de la fréquence de balayage, du filtrage en amont et du débit.

- Lorsque le point de rosée diminue, les molécules d'eau dans l'échantillon d'air deviennent plus rares et mettent plus de temps à condense une couche de rosée sur le miroir, assez épaisse pour établir un état d'équilibre.
- La fréquence de balayage de la température du miroir dépend du point de rosée et de la dépression du point de rosée (différence de température entre le miroir et le corps du capteur) ; à des points de rosée supérieurs et à des dépressions du point de rosée modérées, elle est généralement de 1,5 °C/s. À des points de rosée inférieurs et/ou des dépressions du point de rosée supérieures, la fréquence de balayage est inférieure.
- Le débit affecte la réponse en déterminant le taux auquel la vapeur d'eau est fournie ou transportée.

Il faut bien sûr trouver le juste compromis entre délai de réponse, stabilité du système de commande et sensibilité à la contamination.

Points de rosée de surfusion

Juste en dessous de son point de congélation, de l'eau peut se trouver à l'état de liquide en surfusion pendant de longues périodes. Il faudra prendre des précautions supplémentaires lors de mesures dans la zone du point de rosée comprise entre 0 et –20 °C, car la température du miroir risque de se stabiliser temporairement au point de rosée de surfusion, entre 0,5 et 1 °C en dessous du point de rosée réel.

Pour vous assurer que l'appareil fonctionne en phase glace dans cette plage de température, laissez l'instrument fonctionner en continu. Avant de nettoyer manuellement une couche de rosée, prenez un relevé et ensuite, comptez un temps suffisant pour permettre la reformation d'une couche de rosée stable avant tout autre relevé. Le D2 a un regard qui permet de voir la surface du miroir.

Contamination

Propreté du miroir

Le fonctionnement correct d'un hygromètre à condensation dépend de l'état de la surface du miroir. En général, la précision est réduite lorsque des contaminants s'accumulent sur le miroir.

Toutefois, le miroir ne doit pas être microscopiquement propre. En fait, le miroir produit les meilleurs résultats quelques heures après son nettoyage, lorsque des sites de nucléation se sont formés. Sur un miroir fraîchement nettoyé et non rayé, on compte relativement peu de sites de nucléation sur lesquels des dépôts de rosée peuvent se former et il faut plus de temps pour collecter une couche de condensation à des points de rosée bas. En outre, un dépassement peut se produire et causer des oscillations lorsque la température se stabilise.

Contaminants particulaires

Des particules insolubles dans l'eau peuvent s'accumuler sur la surface du miroir, mais n'affectent pas la précision de l'instrument tant que la réflectance du miroir n'est pas sensiblement réduite. Dans bien des cas, les particules améliorent la réponse de l'instrument en fournissant des sites de condensation.

Contaminants solubles dans l'eau

Les contaminants qui se dissolvent dans l'eau, tels que les sels naturels, sont nuisibles à la mesure précise de concentration de vapeur par une méthode de condensation quelconque. Ces matières se dissolvent rapidement dans l'eau de condensation sur la surface du miroir, puis réduisent la pression de vapeur conformément à la loi de Raoult. Lorsque la concentration augmente dans le temps, la pression de vapeur saturante de la solution liquide diminue.

L'appareil réagit à cette pression de vapeur diminuée en élevant la température du miroir pour maintenir une pression de vapeur en équilibre avec la pression partielle de vapeur d'eau atmosphérique. Le point de rosée affiché dérive par conséquent vers le haut, au-dessus du véritable point de rosée. Comme l'erreur de mesure augmente graduellement, elle passe souvent inaperçue.

Pour déterminer si les contaminants dissouts affectent la mesure du point de rosée, procédez comme suit :

1. Notez le point de rosée indiqué.
2. Nettoyez le miroir.
3. Équilibrez le détecteur en lançant un cycle PACER.
4. Mesurez une nouvelle fois le point de rosée.

Si le nouveau relevé est inférieur au premier, il est probable que des matières solubles étaient présentes en quantité suffisante pour causer une erreur de mesure.

Contaminants gazeux

Quand une matière gazeuse associée à une température de condensation supérieure à l'eau est présent (même à très faible concentration), l'appareil finira par contrôler cette matière et non pas l'eau. Le système affiche alors la température de condensation du contaminant, pas celle de l'eau. Cette matière s'accumule sur le miroir uniquement lorsqu'il est refroidi. Dans l'atmosphère normale, les contaminants gazeux sont sans effet détectable.

Minimisation des effets des contaminants

La procédure suivante est suggérée pour maintenir une performance optimum :

- Utilisez la fonction PACER pour réduire l'effet des contaminants sur la performance de l'appareil (voir *Cycle PACER*, page E-4).
- Réduisez le débit gazeux pour diminuer le taux d'accumulation de contaminants sur le miroir.
- Nettoyez le miroir conformément à la procédure de nettoyage de l'optique recommandée (voir *Entretien mineu de l'optique des capteurs*, page 5-1). Pour déterminer l'intervalle de nettoyage adéquat pour un ensemble donné de conditions, effectuez un relevé du point de rosée avant et après le nettoyage. Tout écart appréciable indique que dans ces conditions, le miroir devra être nettoyé plus souvent.

Inondation du miroir

Si une transition subite de conditions sèches à humides se produit (en particulier, lorsqu'elle s'accompagne d'une transition d'une température basse à élevée), le miroir risque d'accumuler une surcharge d'humidité. Vous devrez attendre le séchage du capteur pour pouvoir obtenir des relevés valides, ce qui peut prendre quelques minutes. Le processus de séchage pourra être accéléré en chauffant le capteur.

Maintenance de la ligne d'échantillonnage

Les lignes d'échantillonnage contaminées retardent la réponse de l'appareil et peuvent causer des relevés erronés, généralement trop élevés. Nettoyez les lignes d'échantillonnage aussi souvent que nécessaire. Pour déterminer la fréquence de nettoyage requise, effectuez des relevés du point de rosée avant et après le nettoyage des lignes, du compartiment du capteur et du miroir. Si les deux relevés diffèrent sensiblement, les lignes d'échantillonage devront être nettoyées plus souvent. Pour réduire le taux de contamination, diminuez le débit et/ou installez un filtre en amont.

Effet de la pression

Si la pression du gaz est augmentée ou diminuée (n'est plus à à la pression atmosphérique), mais que le rapport de mélange (teneur en humidité) reste constant, le point de rosée augmente ou diminue dans les mêmes proportions. L'OptiSonde affiche le point de rosée à la pression à laquelle il a été programmé. L'emplacement du capteur et sa configuration de branchement peuvent influer sur la pression.

La fluctuation du point de rosée causée par une fluctuation de pression peut être calculé en utilisant des équations psychrométriques. L'annexe C contient des données de base pour ces calculs.

Chapitre 4

Programmation de l'OptiSonde

Introduction 4-1

Technique de programmation 4-2

Fonctions programmables 4-3

Introduction

L'OptiSonde peut être facilement programmé pour permettre le choix des données à afficher, les données à produire sur les sorties analogiques ou série et les paramètres d'alarme. Un écran de données typique apparaît à la Figure 4-1 ci-dessous :

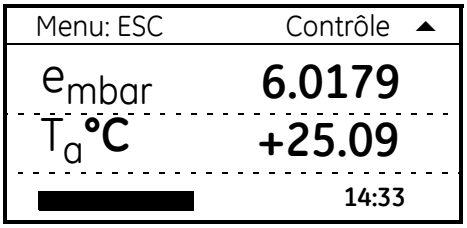


Figure 4-1 : Affichage typique de l'OptiSonde

Le Tableau 4-1 ci-dessous recense les fonctions programmables de l'OptiSonde. Chaque fonction est associée à plusieurs paramètres (indiqués aux pages suivantes). Les valeurs de certaines paramètres sont sélectionnées parmi plusieurs options ; d'autres sont entrées sous forme de données numériques ou alphanumériques sur le pavé de touches.

Tableau 4-1: Fonctions programmables

Fonction	Paramètres
Affichage	Sélection des unités d'affichage des paramètres
Sorties	Sélection des unités et des valeurs d'échelle, de test et de compensation
Alarme	Type et limites d'alarme
Journaux	Sélection d'une carte de consignation ou de journaux PC, choix des paramètres, unités/format de données
Réglages	Équilibre automatique, son, communications, valeurs de décalage, poids moléculaire du gaz, horloge, pression de ligne, rappel de réétalonnage
Service	(réservé au personnel de maintenance)
À propos	Affiche le numéro d'ID, l'état du système et la version du logiciel
VERROU	Touches de verrouillage.

Technique de programmation

Les fonctions des six touches à droite de l'affichage changent en fonction de l'état de l'appareil.

Vous trouverez ci-dessous la méthode générale de programmation de l'appareil :

1. Pour accéder aux menus de programmation, appuyez sur **ESC**. Si les touches de l'OptiSonde sont verrouillées, appuyez sur la touche **ESC**, puis sur la touche **ENT** et enfin sur **ESC** une nouvelle fois. Ensuite, rappuyez sur **ESC** pour accéder au menu principal.
2. Appuyez sur les touches [▲] et [▼] pour faire défiler les fonctions programmables (indiquées au Tableau 4-1 à la page 4-1). Vous pouvez également utiliser les touches [◄] et [►] pour des choix adjacents.
3. Pour une fonction particulière, appuyez sur la touche **ENT** pour afficher le premier paramètre correspondant à la fonction. Appuyez sur la touche [▼] pour faire défiler les options disponibles.
4. Pour un paramètre particulier, appuyez sur la touche **ENT** pour ouvrir le paramètre afin de le modifier.

   Si le paramètre utilise une liste de choix spécifiques, la touche [▼] et/ou la touche [▲] apparaissent. Appuyez dessus pour faire défiler les options.

Remarque : *Pour entrer des données numériques, utilisez les touches flèches pour faire défiler l'affichage jusqu'à la colonne appropriée, puis utilisez les touches* [▲] *et* [▼] *pour faire défiler l'affichage jusqu'à la valeur numérique souhaitée. Notez que certains paramètres ont des valeurs numériques limitées à certains intervalles.*

5. Après avoir choisi une valeur pour un paramètre, appuyez sur **ENT** pour la verrouiller.

   Ou bien, vous pouvez appuyer sur la touche **ESC** pour annuler l'entrée (rétablissement de la valeur initiale) et choisir un autre paramètre.

Pour retourner au choix d'une fonction, appuyez sur la touche **ESC**.

Un écran de programmation typique (pour définir les sorties analogiques) apparaît à la Figure 4-2 ci-dessous.

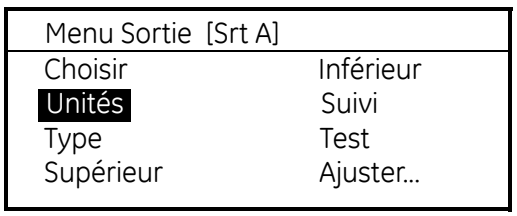


Figure 4-2 : Écran de programmation typique des sorties analogiques

Fonctions programmables

Display (Affichage)

Pour l'affichage, le menu exige tout d'abord la sélection de Line 1 (Ligne 1) ou Line 2 (Ligne 2). Vous pouvez ensuite choisir parmi les unités paramétriques d'affichage indiquées au tableau 4-2 ci-dessous.

Tableau 4-2: Options d'affichage

Unités	Description
Td °C	Température du point de rosée en degrés Celsius
Td °F	Température du point de rosée en degrés Fahrenheit
% RH	Pourcentage d'humidité relative
Ta °C	Température en degrés Celsius (réservoir sec)
Ta °F	Température en degrés Fahrenheit (réservoir sec)
e mbar	Pression de vapeur d'eau en millibars
Tw °C	Température de réservoir humide en degrés Celsius
Tw °F	Température de réservoir humide en degrés Fahrenheit
PPMv	Parties par million par volume
ΔT °C	Température différentielle (Ta-Td ou différence entre la température et le point de rosée) en degrés Celsius
ΔT °F	Température différentielle (Ta-Td ou différence entre la température et le point de rosée) en degrés Fahrenheit
PPMw	Parties par million par poids
AH g/m^3	Humidité absolue en grammes par mètre cube
AH gr/f^3	Humidité absolue en grains par pied cube

Sous **Decimal** (Décimal), vous pouvez sélectionner le nombre de chiffres après la virgule (trois max.) pour le paramètre indiqué sur chaque ligne. Vous pouvez également sélectionner **Reverse** (Inverser) pour modifier l'apparence de l'écran en remplaçant les lettres bleues sur fond blanc par des lettres blanches sur fond bleu.

Analog Outputs
(Sorties analogiques)

Tableau 4-3: Options Analog Outputs (Sorties analogiques)

Paramètre	Description	Options disponibles
Choisir	Choisissez le canal de sortie que vous programmerez.	A ou B
Unités	Choisissez les unités de mise à l'échelle du paramètre sur le canal sélectionné	Pour les unités disponibles, reportez-vous au Tableau 4-2, à la page précédente.
Type	Choisissez le type de sortie.	4-20 mA, 0-20 mA
Supérieur	Définissez la valeur paramétrique qui produira une sortie pleine échelle (intervalle de mesure) pour le canal sélectionné.	Entrez un nombre.
Inférieur	Définissez la valeur paramétrique qui produira une sortie zéro pour le canal sélectionné.	Entrez un nombre.
Suivi	Déterminez comment traiter la sortie analogique.	Track (transmet la température réelle du miroir), Hold (transmet le dernier point de rosée prévalent avant le cycle d'équilibre)
Test	Définissez la valeur paramétrique pour tester le fonctionnement correct du canal de sortie.	Entrez un nombre sous la forme d'un pourcentage de l'échelle.
Ajuster	Définissez des valeurs (en zéro et intervalle de mesure) de compensation d'écart entre les sorties.	Entrez un nombre.

Compensation de la sortie :

1. Attachez un voltmètre de précision ou un calibrateur mA à la sortie 4-20 mA.
2. Sélectionnez **Ajuster réinit**. Les options disponibles sont **Ajuster zéro** et **Ajuster plage**.
3. Sélectionnez **Ajuster zéro**. La sortie passe à 4 mA.
4. Entrez la valeur réelle *telle qu'elle apparaît* sur le voltmètre ou le calibrateur.
5. Sélectionnez **Ajuster plage**. La sortie passe à 20.00 mA.
6. Entrez la valeur réelle *telle qu'elle apparaît* sur le voltmètre ou le calibrateur.
7. Quittez le paramètre **Ajuster**. Vous avez terminé l'étalonnage de la sortie.

Alarms (Alarmes)

Pour plus d'informations sur l'utilisation des alarmes, reportez-vous à *Sorties d'alarme*, page 2-8.

Tableau 4-4: Options Alarms (Alarmes)

Paramètre	Description	Options disponibles
État	Activez ou désactivez l'alarme.	Off/On
Unités	Définissez les unités pour le paramètre.	Voir Tableau 4-2 à la page 4-3.
Type	Définissez le type de condition qui activera l'alarme.	Set Point, Inner Band, Outer Band, Control, Service, PACER
Supérieur	Valeur d'alarme maximum.	Entrez un nombre.
Inférieur	Valeur d'alarme minimum.	Entrez un nombre.
Suivi	Déterminez comment traiter l'alarme.	Track (réagit à la température réelle du miroir), Hold (réagit au dernier point de rosée prévalent avant le cycle d'équilibre)

Les limites Upper (Supérieure) et Lower (Inférieure) définissent les seuils d'alarme. Les types d'alarme sont indiqués ci-dessous (voir détails, page 2-8) :

- **Consigne** : L'alarme s'active quand un paramètre dépasse la limite supérieure ; se désactive lorsque le paramètre est inférieur à la limite inférieure.
- **En Bande** : l'alarme s'active quand le paramètre se situe entre les limites supérieure et inférieure.
- **Hors Bande** : l'alarme s'active quand le paramètre se situe en dehors des limites supérieure et inférieure.
- **Contrôle** : L'alarme s'active quand l'OptiSonde commande activement la température du miroir.
- **Service** : L'alarme s'active quand l'indicateur Service est activé.
- **PACER** : l'alarme s'active quand l'équilibre PACER ou AUTO est actif.

Consignation de données OptiSonde

La consignation de données OptiSonde exige l'utilisation de la carte numérique (SD) sécurisée fournie (installée à l'intérieur) ou le programme PanaView GE Sensing.

- Pour utiliser PanaView pour consigner des données, reportez-vous au *Guide d'utilisation de PanaView.*
- Pour créer des journaux OptiSonde, procédez comme suit :

1. Dans le menu principal, sélectionnez **Journaux**.
2. Sélectionnez **Choisir**, puis soit **Fichier** (pour un journal stocké sur la carte SD interne), soit **Comm** (pour un journal stocké sur le PC). Appuyez sur **ENT**. La sélection en cours fait partie de l'en-tête de menu Consignation.

   L'OptiSonde peut exécuter deux journaux à la fois - l'un pour la carte SD, l'autre pour le PC. (Les deux journaux peuvent mesurer différents paramètres.) Pour permuter entre les deux journaux, retournez à **Choisir** et choisissez **Fichier** ou **Comm**. Si vous commencez un nouveau journal sur **Fichier** ou **Comm**, l'OptiSonde ferme automatiquement le précédent.
3. Pour entrer les paramètres de consignation, sélectionnez **Unités**. Vous pouvez choisir toute combinaison des unités disponibles au Tableau 4-2 à la page 4-3 pour un maximum de huit. Appuyez sur **ENT** pour confirmer vos sélections.
4. Pour sélectionner l'intervalle de consignation, sélectionnez **Interval**. Vous pouvez ensuite entrer l'intervalle de sortie en secondes (86400 maximum). Appuyez sur **ENT**.
5. Pour sélectionner le format de sortie, sélectionnez **Format**. Vous pouvez ensuite choisir parmi trois formats de sortie :
   x = #.# s'affichera sous la forme « TdewC = -12.345 »
   #.# () s'affichera sous la forme « -12.345 (TdewC) »
   #.# s'affichera sous la forme « -12.345 »
6. Pour sélectionner le séparateur de champs, sélectionnez **SépChamps**. Vous pouvez ensuite choisir entre **CR-LF** (Retour à la ligne) **Comma** (Virugle) et **Tab** (Tabulation).
7. Vous pouvez maintenant démarrer le journal :
   - Pour démarrer un nouveau journal interne (File) avec ces paramètres, entrez **Gestion>Nouveau journal>DÉMMARRER**. L'OptiSonde commence à consigner les données. (Le nom du journal correspond toujours à la date et à l'heure en cours au démarrage de la consignation.)

Remarque : *L'option* **Gestion** *est uniquement disponible pour les journaux internes (File).*

   - Pour démarrer un journal de PC (Comm), sélectionnez **État>DÉMMARRER**.

Gestion de journaux en cours ou terminés

Une fois le journal en cours d'exécution, vous pouvez l'arrêter ou le fermer. Si vous exécutez deux journaux à la fois (File et Comm), sélectionnez **Select** (Sélectionner) et assurez-vous d'avoir choisi le journal que vous voulez arrêter. Ensuite, sélectionnez l'option **État**.

- Sélectionnez **ARRÊTER** pour que le journal cesse d'enregistrer d'autres données. Une fois le journal arrêté, vous pouvez le redémarrer en sélectionnant **DÉMMARRER**.
- Sélectionnez **Close** (Fermer) pour arrêter et fermer définitivement le journal. Seuls des journaux fermés peuvent être effacés.

Vous pouvez conserver un journal interne (File) sur la carte SD, le transférer au PC ou l'effacer.

- Pour transférer un journal au PC, sélectionnez **Gestion>Transfert.** Ensuite, sélectionnez le journal sur la liste des journaux et appuyez sur **ENT**.
- Pour effacer un journal de la carte SD, sélectionnez **Gestion>Effacer.** Ensuite, sélectionnez le journal sur la liste des journaux et appuyez sur **ENT**.
- L'OptiSonde affiche 8 fichiers-journaux maximum pour gestion. Toutefois, vous pouvez stocker jusqu'à 512 fichiers-journaux sur la carte SD. Nous vous conseillons d'effacer les journaux de la carte SD une fois qu'ils auront été transférés en lieu sûr sur un PC pour stockage.

Logging Parameters (Paramètres de consignation)

Tableau 4-5: Options Logging Parameters (Paramètres de consignation)

Paramètre	Description	Options disponibles
État	Sélectionnez le démarrage ou l'arrêt de transmission des données.	Start (démarrage d'un journal – nouveau ou existant), Stop (arrêt du journal en cours), Close (arrêt et fermeture du journal ; une fois fermé, le journal ne peut pas être rouvert).
Choisir	Sélectionnez une consignation sur PC ou sur carte SD (données sécurisées)	File (consignation sur carte SD interne), Comm (consignation sur PC)
Gestion (journaux internes ou « File » seulement)	Traitement des journaux individuels.	Details (affiche le nom de fichier, l'intervalle et la taille), Transfer (transfert du journal fermé au PC), New Log (démarrage d'un nouveau journal), Erase (suppression du journal de l'OptiSonde)
Unités	Définition de huit unités maximum à consigner.	Voir Tableau 4-2 à la page 4-3.
Interval	Entrez l'intervalle de sortie en secondes (pour Serial Mode : All).	Entrez un nombre (86400 maximum).
Format	Choisissez le format de sortie.	X=#.#, #.#(), #.#
SépChamps	Choisissez le séparateur à utiliser entre les paramètres.	CR-LF (Retour à la ligne), Comma (Virgule), Tab (Tabulation)
Indicat.	Activez la consignation de l'état (Control, PACER, Flooded, etc.) et l'état d'alarme (Alarm/-------)	On, Off

Settings (Paramètres)

Tableau 4-6: Options Settings (Paramètres)

Paramètre	Description	Options disponibles
Balance	Définissez le type et l'intervalle de nettoyage et d'équilibrage du miroir	Voir *Nettoyage et équilibrage automatiques*, page 4-10.
Comms	Définissez la vitesse de transmission et l'ID de nœud pour les communications RS232.	Baud Rate (de 1 200 à 115 200 bauds), Node ID (de 1 à 239, avec 16 par défaut), Test (un petit contrôle confirme que les communications RS232 fonctionnenent)
Son	Sélectionnez la production d'un son par l'OptiSonde quand l'utilisateur appuie sur les touches.	Off/On
Ajuster	Entrez les valeurs de décalage pour les paramètres Dew Point (Point de rosée), Temperature (Température) et Filter (Filtre).	Entrez les valeurs de décalage des paramètres.
Gaz	Poids moléculaire du gaz à analyser. (La valeur par défaut est le poids moléculaire de l'air : 28,9645 g/mole)	Entrez un nombre.
Horloge	Entrez l'heure et la date.	Entrez l'heure (heures et minutes) et la date au format numérique (monis, jour et année).
Pression	Valeur de pression à utiliser.	Entrez la pression de ligne en kPA.
Notifier	Entrez une heure à laquelle l'OptiSonde devra être réétalonnée.	Off (Arrêt), 6 Months (6 mois), 12 Months (12 mois), 18 Months (18 mois), 24 Months (24 mois)

Fonction Automatic Cleaning and Balance (Nettoyage et équilibrage automatiques)

Les analyseurs OptiSonde peuvent exécuter les cycles de nettoyage automatique et de rééquilibrage Auto ou PACER à une heure prédéfinie à partir de la fin d'exécution du dernier cycle. Le cycle d'équilibrage automatique s'exécutera toujours à la mise sous tension des analyseurs. Pour programmer la fonction *Automatic Cleaning & Balance* (Nettoyage et équilibrage automatiques) sur l'OptiSonde :

1. Dans l'écran principal :
   a. Appuyez sur la touche **ESC** pour accéder au menu principal.
   b. Faites défiler l'écran jusqu'à **Réglages** et appuyez sur **ENT**.
   c. Sélectionnez l'option **Balance**.
2. Sélectionnez le **Type** d'équilibrage :
   a. Sélectionnez **Type**.
   b. Sélectionnez **AUTO** ou **PACER**. Le Tableau 4-7 ci-dessous explique la différence entre les options.

Tableau 4-7: Fonctions Automatic Cleaning and Balance (Nettoyage et équilibrage automatiques)

Option	Fonction
AUTO	Chauffe le miroir et équilibre l'optique.
PACER	Refroidit tout d'abord le miroir pour développer une couche de rosée épaisse, puis chauffe et équilibre l'optique.

Remarque : *La fonction **PACER** fournit un nettoyage plus approfondi que la fonction **AUTO**, car elle développe dans un premier temps une couche de rosée épaisse dans laquelle les contaminants solubles se dissolvent. Une fois le miroir chauffé, certains contaminants sont évaporés et les résidus s'accumulent en grappes, ce qui se traduit par le nettoyage de l'essentiel de la surface du miroir. Le cycle **PACER** prend généralement plus de temps.*

3. Sélectionnez l'utilisation ou non de **Auto Balance** (Équilibrage automatique).
   a. Dans le menu **Balance**, sélectionnez **État**.
   b. Sélectionnez **ARRÊT** ou **MARCHE** (Oui).

Fonction Automatic Cleaning and Balance (Nettoyage et équilibrage automatiques) (suite)

4. Déterminez l'intervalle (**Interval**) auquel l'OptiSonde effectuera le nettoyage et l'équilibrage.
   a. Dans le menu **Balance**, sélectionnez **Interval**.
   b. Utilisez les touches flèches pour entrer l'intervalle en jours (ou en fractions décimales de jours), pour 90 jours maximum. Appuyez sur **ENT**.
   c. Si vous utilisez un intervalle de jours entiers (1.000, 3.000, par ex.), utilisez **Time** pour préciser l'heure du jour à laquelle l'équilibrage devra avoir lieu. Entrez l'heure au format 24 heures (20 h = 2000, 10 h 30 = 1030).
5. Pour afficher la dernière heure de nettoyage et équilibrage et la prochaine, sélectionnez **Schedule** (Programme).
6. Appuyez sur **ESC** pour quitter le menu Balance (Équilibre) et le menu principal afin que les paramètres prennent effet.

IMPORTANT : *Pour les environnements ou un échantillon de gaz entraînant l'accumulation rapide de contamination sur le miroir, l'utilisation d'un filtre en ligne est recommandée. Des débits inférieurs réduiront également l'accumulation de contaminants.*

Options Cleaning and Balancing (Nettoyage et équilibrage)

Tableau 4-8: Options Cleaning and Balancing (Nettoyage et équilibrage)

Paramètre	Description	Options disponibles
Type	Sélectionnez le type de nettoyage et d'équilibrage du miroir.	Auto (Automatique), PACER
État	Sélectionnez l'utilisation ou non de Auto Balance (Équilibrage automatique).	Off, On
Interval	Entrez l'intervalle d'équilibrage du miroir (en jours ou fractions décimales de jours).	Entrez un nombre (90 jours maximum).
Heure	Entrez l'heure du jour à laquelle effectuer l'équilibrage (intervalles de jour entier seulement).	0000 = minuit, 1200 = midi 2359 = 23 h 59
Planning	Indique les derniers jour et heure d'équilibrage et les jour et heure suivants programmés.	(aucune)

Communications Parameters (Paramètres de communications)

Tableau 4-9: Options Communications Parameters (Paramètres de communications)

Paramètre	Description	Options disponibles
Débit en bauds	Définissez la vitesse de transmission (débit en bauds) de manière à ce qu'elle soit compatible avec le dispositif de réception.	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 (Remarque : 38400 est la valeur par défaut pour les communications PC.)
ID noeud	Sélectionnez le numéro d'ID de nœud pour la transmission PanaView	1 à 239 (Remarque : L'ID de nœud PanaView par défaut est 16.)
Test	Effectuez un test de communications RS-232.	(Après le test, une coche en bas à droite de l'écran indique un fonctionnement correct ; un court message sera transmis.)

Options Service (Maintenance)

IMPORTANT : *Le menu Service est réservé au personnel formé à l'usine et son accès est limité par un mot de passe. Ce menu permet de régler les données usine par défaut, y compris les données d'étalonnage et les paramètres de capteur. Si vous devez accéder à ces menus, contactez un ingénieur applications ou un agent technique GE Sensing. Le fonctionnement normal de l'OptiSonde n'exige pas l'accès aux informations du menu Service (Maintenance).*

Informations système

Tableau 4-10: Options About (À propos de)

Paramètre	Description	Options disponibles
ID	Indique les numéros d'ID de capteur et d'appareil.	(aucune)
État du système	Indique le temps d'utilisation, la dernière date d'étalonnage et les dernières date et heure d'équilibrage.	(aucune)
Versions de logiciel	Indique les versions d'amorçage et de programme.	(aucune)

Verrouillage des touches du système

Si vous appuyez sur la touche **ENT** quand LOCK (VERROU) est en surbrillance, vous verrouillerez les touches de l'OptiSonde, empêchant ainsi l'accès au menu principal. Pour déverrouiller les touches, appuyez dans l'ordre sur les touches **ESC, ENT,** et **ESC**. (Rappuyez sur **ESC** pour réaccéder au menu principal.)

Chapitre 5

Maintenance

Entretien mineur de l'optique des capteurs 5-1

Remplacement sur site du miroir des capteurs 5-5

Test et étalonnage 5-7

Dépannage 5-7

Entretien mineur de l'optique des capteurs

Inspectez et entretenez périodiquement l'optique des capteurs, comme indiqué dans ce chapitre. Ces procédures peuvent être effectuées à tout moment, mais elles sont uniquement nécessaires lorsque l'indicateur **Maintenance** apparaît sur l'affichage d'état, indiquamt la nécessité d'une maintenance.

Nettoyage et équilibrage du miroir du capteur

Dans des conditions normales, le système se contrôle et s'équilibre automatiquement. Toutefois, il y a des cas où des particules et des contaminants solubles dans l'eau réduisent la réflectance du miroir du capteur et la précision du système (voir *Contamination*, page 3-6). Trois fonctions du système OptiSonde permettent à l'utilisateur de surveiller et d'ajuster le miroir :

- L'indicateur d'équilibre (Figure 5-1 ci-dessous) procure un affichage graphique de la quantité de lumière reçue par le photodétecteur du miroir. C'est aussi un indicateur de l'épaisseur de la couche de rosée. Cet indicateur augmente et diminue par incréments numériques.
- La vis de biais ajuste le signal lumineux reçu du photodétecteur de référence et sert de « réglage grossier ».
- L'équilibre automatique ou cycle PACER (voir page 1-6) ajuste électroniquement l'équilibre optique entre les émetteurs IR et les photodétecteurs de référence.

En cours de fonctionnement, la position de l'indicateur d'équilibre dépend du niveau de l'humidité et du capteur utilisé. Lorsque l'humidité change, le système de miroir refroidi cherchera à prendre le contrôle.

Lorsque des contaminants se déposent sur le miroir, l'indicateur d'équilibre augmente, de même que les relevés de point de rosée. Le cycle PACER ou le nettoyage et l'équilibre manuels (suivis d'un cycle PACER) atténuent la contamination.

Remarque : *Si le miroir est fortement rayé ou piqué, vous ne pourrez pas l'équilibrer. Il pourra être remplacé sur site, comme indiqué à la page 5-5. Pour les applications industrielles, GE Sensing recommande le miroir en platine massif.*

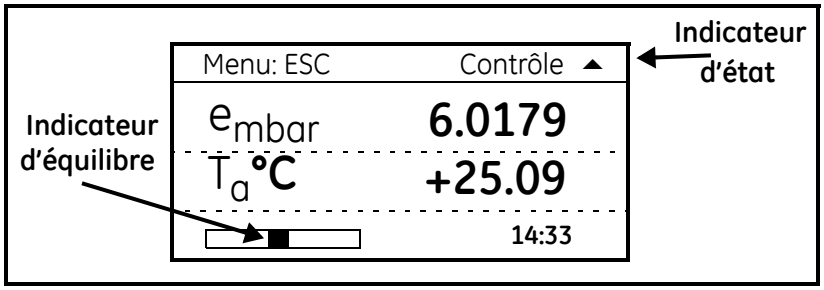


Figure 5-1 : Indicateurs d'état et d'équilibre sur l'affichage de l'OptiSonde

Procédure de nettoyage et d'équilibrage du miroir du capteur

Au besoin, procédez comme suit pour nettoyer et équilibrer le miroir du capteur. Pour nettoyer le miroir, vous aurez besoin du Kit de maintenance MSK-2, qui inclut les consommables essentiels :

- Coton-tiges
- Tournevis ou clé à six pans pour certains capteurs
- Solution de nettoyage

1. Appuyez sur la touche **ENT** de l'analyseur OptiSonde. La fenêtre Select Function (Sélectionner fonction) s'affiche. Appuyez sur la touche flèche vers le haut pour atteindre HEAT (CHALEUR).
2. Attendez que la température du point de rosée (température du miroir) atteigne la valeur maximum.
3. Pour nettoyer le miroir :
   a. Retirez le capuchon ou ouvrez le couvercle du capteur du miroir refroidi.
   b. Placez une goutte de solution de nettoyage sur un coton-tige.
   c. Frottez doucement le coton-tige sur le miroir dans un mouvement circulaire (spirale vers l'extérieur) pour nettoyer le miroir.
   d. Utilisez un coton-tige sec pour essuyer et faire briller le miroir. Le miroir doit être brillant.
   e. Jetez les cotons-tiges usagés.

IMPORTANT : *Si la contamination est forte, vous pourrez utiliser des solvants tels que de l'alcool, de l'acétone ou de l'hexane, suivi d'un rinçage avec de la solution de nettoyage, puis de l'eau distillée. Veillez à essuyer et faire briller le miroir avec un coton-tige sec.*

4. Observez l'indicateur d'équilibre. Pour un miroir équilibré, propre et sec, la barre doit se trouver au milieu de l'échelle, comme indiqué à la figure 5-2a ci-dessous. Un miroir mouillé aura une barre similaire à celle de la figure 5-2b et un miroir exigeant un ajustement du biais aura une barre similaire à celle de la figure 5-2c ci-dessous. Ajustez la vis de biais pour déplacer le bloc gris au plus près du bloc central plein.

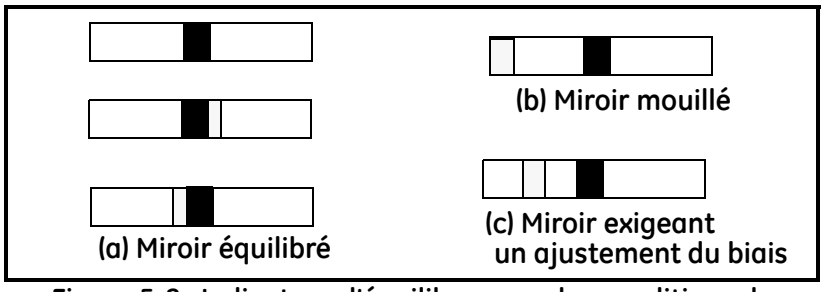


Figure 5-2 : Indicateur d'équilibre pour des conditions de miroir diverses

Procédure de nettoyage et d'équilibrage du miroir du capteur (suite)

5. Si le carré n'est pas au centre de la barre d'équilibre, utilisez le tournevis ou la clé à six pans pour ajuster la vis de biais optique (voir Figure 5-3 ci-dessous) sur le capteur jusqu'à ce que le marqueur soit au centre de la barre. Vous effectuez un ajustement grossier de l'équilibre.

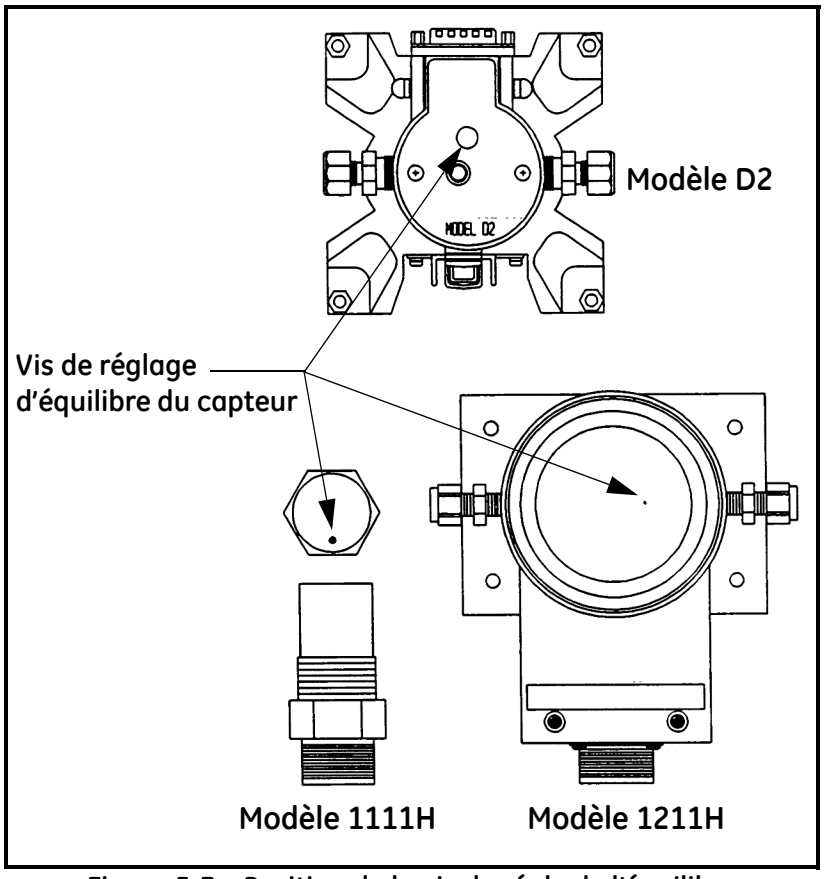


Figure 5-3 : Position de la vis de régle de l'équilibre

IMPORTANT : *Cet ajustement s'effectue avec le capuchon ou le couvercle sur les capteurs 1111H & D2. Pour le capteur 1211, l'ajustement s'effectue avec le capuchon retiré. Dans ce cas, l'ajustement ne doit pas être effectué à la lumière solaire, la lumière incandescente ou infrarouge vive. Il pourra être utile de faire de l'ombre au compartiment du capteur de la main ou de placer une pièce sur le compartiment du capteur.*

Procédure de nettoyage et d'équilibrage du miroir du capteur (suite)

6. Une fois le capteur équilibré, remettez le capuchon sur le capteur et assurez-vous que l'indicateur d'équilibre ne change pas.
7. Sur l'analyseur OptiSonde, accédez à l'écran Function Select (Sélectionner fonction) pour atteindre AUTO.

   Si Automatic Balance (Équilbre automatique) indique Pacer, le système refroidit, puis chauffe. Si l'appareil indique Auto, il chauffe seulement. Le système règle ensuite automatiquement l'équilibre optique. Le mot **Balance** (Équilibre) s'affiche en bas à gauche de l'affichage, suivi de **Acquiring** (Acquisition).

L'appareil refroidit jusqu'au point de rosée et l'indicateur d'équilibre augmente lorsque de la rosée se condense sur le miroir. Le relevé du point de rosée risque d'effectuer un dépassement, avant de se stabiliser (en supposant que le capteur est exposé à une humidité constante).

Quand une couche de rosée stable est formée, le mot **Control** (Commande) apparaît en bas à gauche. L'OptiSonde indique désormais le point de rosée correct et une couche de rosée stable est établie. Quand l'OptiSonde est exposée à une humidité ambiante typique, cette opération prend 5-6 minutes. Dans des conditions d'air ambiant très sec, il est possible que l'appareil n'affiche pas **Control** (Commande) avant plusieurs heures ; toutefois, l'indicateur PACER disparaît. Le capteur doit d'abord accumuler une couche de rosée sur le miroir avant d'afficher **Control** (Commande).

En cas de fortes fluctuations d'humidité, l'indicateur **Control** (Commande) pourra passer à **Tracking** (Suivi). Ceci est normal et indique que l'OptiSonde suit le niveau d'humidité. Lorsque le niveau d'humidité se stabilise, l'indicateur de commande réapparaît.

8. Si l'expression **Service Req** (Maintenance requise) s'affiche en bas à gauche, reprenez les étapes 1 à 7.

Remplacement sur site du miroir des capteurs

L'un des avantages d'un capteur de point de rosée à miroir refoidi de GE Sensing est que le miroir est remplaçable par l'utilisateur. Le capteur ne doit pas être renvoyé à l'usine pour remplacement de la surface réfléchissante, sauf si vous le souhaitez.

Un miroir pourra exiger un remplacement pour l'une quelconque des raisons suivantes :

Le miroir est fait de cuivre argenté/rhodié. Le cuivre procure une excellente conductivité thermique jusqu'au thermomètre en platine. Toutefois, certains constituants gazeux, tels que du dioxyde de soufre (SO2), pourront réagir avec le cuivre et finir par piquer la surface ou former une couche de sulfate de cuivre.

La surface réfléchissante risque d'être progressivement abrasée par des particules de salissure dans le gaz mesuré.

La surface du miroir risque d'être accidentellement rayée ou entaillée en cours d'utilisation ou de nettoyage.

Si le miroir du capteur a réagi avec un matériau corrosif dans l'échantillon de gaz, comme un acide ou un composé sulfuré, il devra être remplacé par un miroir en platine massif pour éliminer tout risque de corrosion du cuivre.

Dans des cas extrêmes, un miroir en platine massif permettra l'application de la technologie du miroir refroidi. Par exemple, des mesures dans les usines de tabac et les malteries se sont sensiblement améliorées après un tel remplacement, dans la mesure où ces deux lieux contiennent des constituants gazeux qui attaquent le cuivre.

Remplacement du miroir du capteur

Matériel requis : clé de serrage, réglée à 20-30 in-oz. Une clé GE Sensing du type TW-1 est recommandée.

Le kit fourni par l'usine contient le miroir de rechange, un pot de pâte thermoconductrice blanche pour un transfert thermique adéquat et (sur certains modèles) une rondelle de mylar qui doit être placée sous le miroir.

1. Désactivez le refroidisseur du capteur, par l'une des méthodes suivantes :
   - Mettez l'appareil hors tension ou
   - Placez l'interrupteur du capteur sur position Chauffe ou
   - Débranchez le câble du capteur
2. Coupez l'arrivée de gaz d'échantillonnage. Assurez-vous que le compartiment du capteur est dépressurisé avant de passer à l'étape suivante.
3. Ouvrez le capteur en retirant son couvercle.
4. Dévissez et jetez le miroir usagé, à l'aide d'une douille à six pans de 0,187 mm (3/16 po).
5. Utilisez un cure-dent ou un outil similaire pour placer une petite quantité de pâte thermoconductrice dans le trou soutenant le miroir.

Attention!

N'appliquez pas de pâte thermoconductrice sur la tige du miroir. N'utilisez pas une quantité trop importante de pâte thermoconductrice, susceptible de fuir lors du serrage du miroir. Veillez à ce qu'il n'y ait pas de pâte thermoconductrice sur la surface du miroir, dans la mesure où il est très difficile de la retirer complètement.

6. Vissez avec précaution le nouveau miroir et serrez au couple adéquat, comme indiqué pour le capteur en question.
7. Nettoyez minutieusement la surface du miroir, à l'aide d'un coton-tige et de la solution de nettoyage GE Sensing fournie avec le kit de maintenance. De l'alcool distillé ou dilué est également acceptable.
8. Remettez le couvercle en place et le capteur en service. Dans certains cas, un nouveau miroir pourra fonctionner de manière quelque peu instable pendant les deux premières heures.

Test et étalonnage

Les procédures décrites ici ont pour objet de tester et/ou d'étalonner efficacement les aspects suivants de l'OptiSonde:

- Démarrage et tension d'alimentation
- Fonctionnement normal du capteur
- Affichage du panneau avant
- Sorties numériques et analogiques.

L'appareil a été entièrement testé et étalonné à l'usine et il est livré prêt à brancher et prêt à l'emploi. À sa sortie d'usine, il est conforme à toutes nos caractéristiques techniques publiées.

Commandé comme système hygrométrique complet avec un capteur à miroir refroidi et un câble, il est vérifié en plusieurs points par rapport à un système de point de rosée qui a été certifié par le National Institute of Standards and Technology (NIST) des États-Unis. Un Certificat de conformité ets fourni avec l'appareil pour indiquer la traçabilité.

Dépannage

L'affichage ne s'allume pas

1. Sur le modèle de table, vérifiez l'interrupteur d'alimentation (**POWER**) sur le panneau arrière. Assurez-vous qu'il est sur position Marche (**ON**).
2. Vérifiez le cordon d'alimentation. Assurez-vous que les deux extrémités du cordon sont branchées et que l'alimentation c.a. est de tension correcte.
3. Vérifiez l'alimentation. Assurez-vous que le cordon est branché sur l'alimentation et que la tension de sortie est correcte.
4. Vérifiez le fusible. Assurez-vous qu'un fusible de calibre correct est installé. Assurez-vous que le fusible n'a pas grillé.

« Service » (Maintenance) s'affiche sur la ligne d'état de l'affichage

L'affichage du message **Service Req** (Maintenance requise) s'affiche sur la ligne d'état signale la nécessité d'une maintenance. Le problème le plus fréquent est la contamination de la surface du miroir et son nettoyage nécessaire.

Nettoyez et équilibrez le miroir du capteur (voir *Entretien mineur de l'optique du capteur*, page 5-1). Ensuite, lancez un cycle PACER. Si, à la fin du cycle, le message **Service Req** (Maintenance requise) réapparaît, reprenez la procédure de nettoyage et d'équilibrage ou contactez l'usine.

Affichage du point de rosée incorrect

Si le relevé du point de rosée est incorrect, contrôlez tout d'abord les points de maintenance préventive standard :

Nettoyez et équilibrez le miroir du capteur (voir page 5-1).

Une autre méthode de contrôle de la précision de l'électronique consiste à utiliser une boîte à décades de résistance de précision à la place du thermomètre en platine. Branchez la boîte à décades sur le connecteur du capteur, comme illustré à la Figure 5-4 ci-dessous, et assurez-vous que les paramètres de résistance indiqués dans le tableau produisent les températures indiquées.

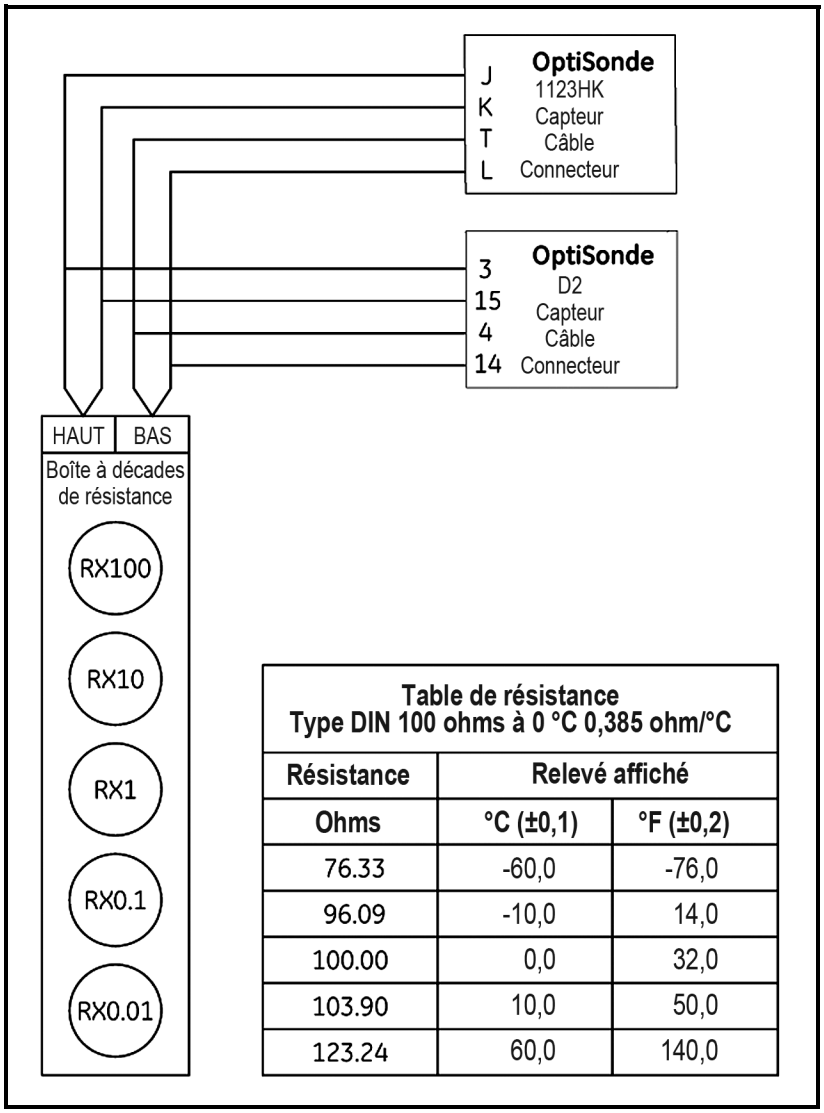


Table de résistance
Type DIN 100 ohms à 0 °C 0,385 ohm/°C

Résistance	Relevé affiché	
Ohms	°C (±0,1)	°F (±0,2)
76.33	-60,0	-76,0
96.09	-10,0	14,0
100.00	0,0	32,0
103.90	10,0	50,0
123.24	60,0	140,0

Figure 5-4 : Utilisation d'une boîte à décades de résistance

« Balance » (Équilibre) reste affiché sur la ligne d'état	Assurez-vous que le capteur et son câble sont branchés. Si nécessaire, branchez-les et attendez que l'appareil effectue un cycle PACER (délai de 5 à 15 minutes). Le pont du capteur est peut-être déséquilibré (voir page 5-1).
Pas de sortie analogique	S'il n'y a pas de sortie analogique, mais que l'affichage indique la valeur correcte, vérifiez la mise à l'échelle de la sortie analogique.
Pas de sortie série	Vérifiez si les paramètres du port série sont correctement programmés.

Annexe A

Caractéristiques techniques

Performance A-1

Fonctionnalité A-2

Caractéristiques physiques (modèle de table). A-3

Caractéristiques physiques (modèle à fixation murale) A-3

Accessoires en option A-3

Performance

Précision	[système complet à 25 °C (77 °F)]
Point de rosée :	±0,15 °C (±0,27 °F)
Température :	±0,15 °C (±0,27 °F)
Humidité relative :	Fonction de la précision des capteurs de point de rosée et de température
Autres paramètres d'humidité :	Fonction de la précision des capteurs de point de rosée, de température et de pression
Sensibilité	0,05 °C (0,09 °F)
Reproductibilité	±0,1 °C (±0,18 °F)

Plages de mesure

Capteurs à miroir refroidi : (disponibles)	1111H, 1111H-GE, 1211H, D-2
Plage :	inclinaison de 45° un étage à 25 °C et 1 ATM inclinaison de 65° deux étages à 25 °C et 1 ATM point de rosée, selon le capteur utilisé
Capteur de température :	T-100E : –100 à +100 °C (–148 à +212 °F)
Débit d'échantillon recommandé	0,5 à 1,25 l/min (0,5 à 2,5 SCFH)

Temps de réponse

Taux de refroidissement du point de rosée :	1,5 °C (2,7 °F)/s [typique, au-dessus de 0 °C (32 °F)]
Réponse en température :	< 7 s pour changement progressif entre +25 et +70 °C (+77 et +158 °F)
Fréquence de rafraîchissement	1 s

Fonctionnalité

Sorties Deux paramètres simultanés linéaires, 0/4-20 mA (isolé) avec une résistance de charge maximum de 250 Ω ou 500 Ω

Interface numérique RS-232

Alarms

Relais (facultatif) Forme C (SPDT) 7 A, 30 V c.c. (charge résistive)

Affichage Écran plat monochrome 128 x 64 pixels

Alimentation 100-240 V c.a (+/-10 %), 50-60 Hz
18 (minimum) -32 (maximum) V c.c. (modèle de table seulement sur commande spéciale)

Plages de fonctionnement

Capteurs de point de rosée

Température :
- 1111H : -15 à +80 °C
- D2 : -25 à +85 °C
- 1211H : -15 à +100°C

Pression :
- 1111H : 200 psig max.
- D2 : 150 psig max.
- 1211H : 300 psig max.

Électronique

Température : -10 à +60 °C (+14 à +140 °F)

Humidité relative : 85 % maximum

Caractéristiques physiques (modèle de table)

Dimensions	9,4 cm (H) × 20,3 cm (l) × 22,4 cm (P) (3,7 po × 8 po × 8,8 po)
Poids	1,4 kg (3 lb)
Caractéristiques environnementales	IP-20

Caractéristiques physiques (modèle à fixation murale)

Dimensions (H x L x P)	26,6 cm × 20,8 cm × 11,4 cm (10,48 po × 8,2 po × 4,5 po)
Poids	2.4 kg (5.3 lb)
Caractéristiques environnementales	IP-65

Accessoires en option

PTFE-GE	Filtre pour 1111H-GE PTFE
FM-1	Rotamètre
BF12SS	Filtre en ligne

Caractéristiques techniques sujettes à modification sans préavis.

Annexe B

Équations d’humidité et tableau de conversions

Introduction. B-1

Pression de vapeur. B-1

Humidité. B-2

Introduction

Les symboles suivants apparaissent dans les équations ci-dessous :

e = Pression de vapeur, millibars

e_i = Pression de vapeur par rapport à la glace, millibars

e_w = Pression de vapeur par rapport à l'eau, millibars

e_{is} = Pression de vapeur saturante, glace, millibars

e_{ws} = Pression de vapeur saturante, eau, millibars

***P* =** Pression totale, millibars

***T* =** Température, °C

T_a = Température ambiante, °C

T_d = Température de point de rosée, °C

T_f = Température de point de rosée, °C

Pression de vapeur

La pression de vapeur saturante par rapport à l'eau est une fonction de la température seulement et fournie par l'équation suivante :

$$E_{WS} = 6.1121 EXP\left[\frac{17.502T}{240.97 + T}\right] \quad \text{(B-1)}$$

La pression de vapeur saturante par rapport à la glace exige un ajustement mineur des constantes et elle est fournie par l'équation suivante :

$$E_{IS} = 6.1115 EXP\left[\frac{22.452T}{272.55 + T}\right] \quad \text{(B-2)}$$

Outre la fourniture de la pression de vapeur saturante sous forme de fonction de la température ambiante, les équations ci-dessus donnent la pression de vapeur ambiante sous forme de fonction du point de rosée.

La pression totale d'un mélange gazeux est égale à la somme des pressions partielles qu'exerceraient les gaz individuels, s'ils occupaient le même volume total, selon la loi de Dalton.

Humidité

L'humidité relative correspond à la pression de vapeur d'eau (e) rapportée à la pression de vapeur saturante (e_S), la la température ambiente ou de réservoir sec prévalente (Ta) :

$$\%RH = 100\left(\frac{E}{E_S}\right) = 100\left[\frac{E_W(T_D)}{E_{WS}(T_A)}\right] \quad \text{(B-3)}$$

L'humidité absolue est exprimée sous forme de densité de vapeur d'eau : masse de vapeur d'eau par volume unitaire d'air sec, selon l'équation suivante :

$$\frac{G}{M^3} = \frac{216.7E(T_D)}{T + 273.16} \quad \text{(B-4)}$$

La teneur en vapeur d'eau exprimée en parties par million par volume est fournie par l'équation suivante :

$$PPM_V = 10^6\frac{E(T_D)}{P} \quad \text{(B-5)}$$

L'expression de la teneur en vapeur d'eau sous la forme de parties par million par poids (ou rapport de mélange) exige la multiplication de la valeur ci-dessus par le rapport du poids moléculaire de l'eau sur celui de l'air, selon l'équation suivante :

$$PPM_W = 10^6\frac{E}{P - E} \times \frac{18}{\text{mw of carrier gas for air (24 g/mole)}} \quad \text{(B-6)}$$

Pour la représentation graphique des conversions d'humidité, voir la Figure B-1, page B-3.

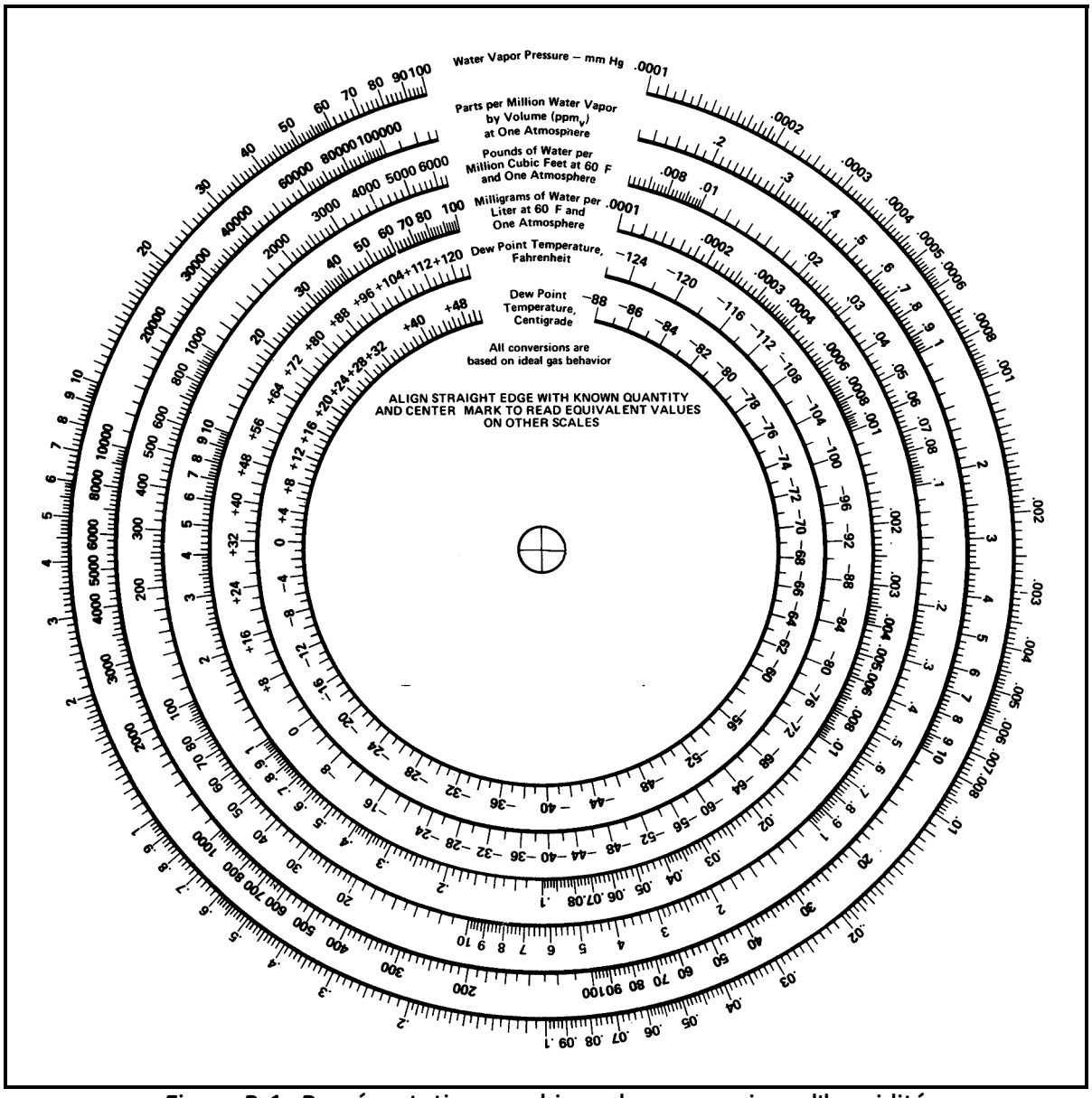

Water Vapor Pressure – mm Hg
Parts per Million Water Vapor by Volume (ppm$_v$) at One Atmosphere
Pounds of Water per Million Cubic Feet at 60 F and One Atmosphere
Milligrams of Water per Liter at 60 F and One Atmosphere
Dew Point Temperature, Fahrenheit
Dew Point Temperature, Centigrade
All conversions are based on ideal gas behavior
ALIGN STRAIGHT EDGE WITH KNOWN QUANTITY AND CENTER MARK TO READ EQUIVALENT VALUES ON OTHER SCALES

Figure B-1: Représentation graphique des conversions d'humidité

Annexe C

Configuration de l’interface série

Branchement sur un ordinateur personnel C-1

Branchement sur un ordinateur personnel

L'OptiSonde is configuré comme un Data Terminal Equipment (DTE). Les broches suivantes sont utilisées dans l'interface série :

- 2 – Données transmises (**TXD**)
- 3 – Données reçues (**RXD**)
- 5 – Terre du signal (**GND**)

Pour envoyer la sortie d'un OptiSonde de table à un PC, utilisez la configuration de branchement illustrée à la Figure C-1 ci-dessous. Pour un OptiSonde à fixation murale, utilisez la configuration de branchement illustrée à la figure C-2, page suivante.

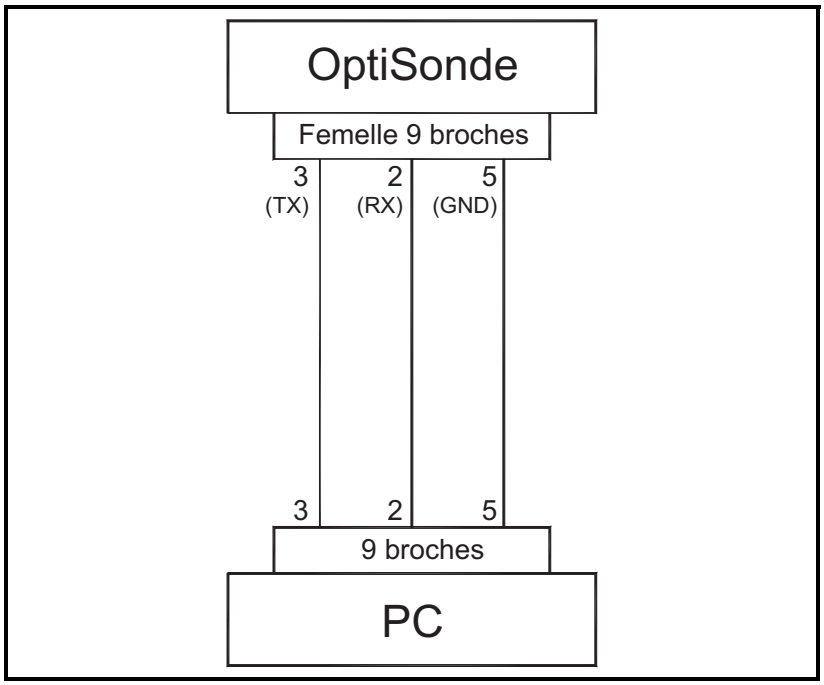


Figure C-1: Diagramme de branchement - OptiSonde de table sur PC

Branchement sur un ordinateur personnel (suite)

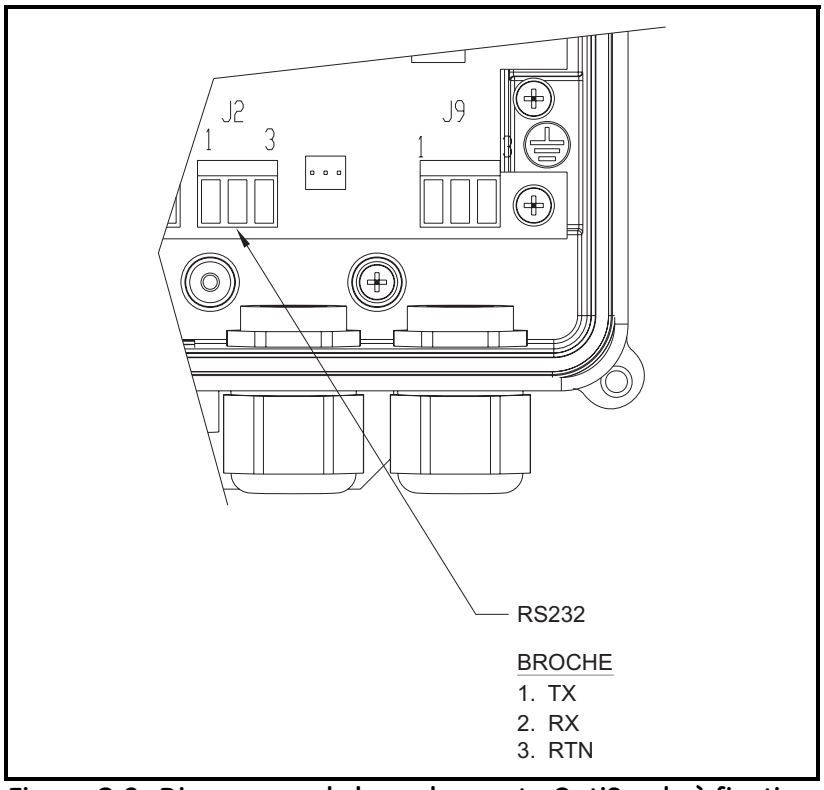


Figure C-2: Diagramme de branchement - OptiSonde à fixation murale sur PC

Annexe D

Capteurs à miroir refroidi

Introduction D-1

Dépression D-1

Plage de mesure D-2

Comparaison des capteurs OptiSonde D-3

Introduction

GE Sensing propose une gamme de trois capteurs à miroir refroidi utilisables avec l'hygromètre OptiSonde - leur principale différence étant leur capacité de dépression (refroidissement). La capacité de dépression détermine le point de rosée minimum pouvant être mesuré. Tous les capteurs ont une optique infrarouge à faible bruit et un miroir remplaçable sur site, et ils peuvent être placés à 91 m (300 pi) maximum de l'électronique.

Un grand nombre de ces fonctions a été inventé par GE Sensing, lesquelles sont disponibles uniquement sur les produits GE Sensing.

Un capteur à miroir refroidi est généralement sélectionné de sorte à ce que sa capacité de dépression lui permette de mesurer le point de rosée le plus bas anticipé pour l'application.

Dépression

Une cellule à effet Peltier est une pompe à chaleur à semiconducteurs. Elle a une surface thermiquement fixée au corps (la base) d'un capteur de point de rosée et l'autre surface fixée au bloc du miroir. Lorsque la cellule à effet Peltier est alimentée, la chaleur est pompée du bloc du miroir au corps du capteur, où elle est dissipée. Avec un courant de refroidissement complet, le bloc du miroir finira par refroidir à sa température minimum. La différence entre les températures du bloc du miroir et du corps du capteur quand le bloc du miroir est à cette température minimum est définie comme la capacité de dépression du capteur.

La capacité de dépression est une fonction du nombre d'étages dans la cellule à effet Peltier les uns au-dessus des autres. Par conséquent, un capteur à deux étages a généralement une capacité de dépression de 60 à 65 °C (108 à 117 °F) et peut mesurer des points de rosée plus bas qu'un capteur à un étage ayant une capacité de dépression de 45 °C (81 °F). La dépression est normalement spécifiée à une température ambiante de 25 °C (77 °F). À mesure que diminue la température ambiante (et, par conséquent, la température du corps du capteur), la capacité de dépression diminue également, en raison de la baisse d'efficacité du refroidisseur thermoélectrique.

Par conséquent, il existe des limitations à l'utilisation de capteurs refroidis par liquide pour augmenter la plage de mesure basse. À des points de rosée nominaux, environ un tiers du refroidissement supplémentaire est perdu en raison de l'inefficacité du refroidisseur, ce qui ne produit pas une plage de mesure supplémentaire. À des points de rosée bas, vous pouvez perdre jusqu'à la moitié. Lorsque la température est augmentée, la capacité de dépression augmente, ce qui se solde par une plage de mesure plus large.

Plage de mesure

La plage de mesure d'un capteur à miroir refroidi est définie comme la plage de température sur laquelle une couche de rosée stable peut être maintenue sur le miroir. Notez que pour acquérir une couche de rosée sur le miroir, la capacité de dépression d'un capteur doit s'étendre en dessous de sa plage de mesure. Le différentiel minimum requis entre la plage de dépression et la plage de mesure est de 5 °C (9 °F) aux points de rosée nominaux et augmente à 10 à 12 °C (18 à 22 °F) à des points de rosée très bas.

La plage de mesure est normalement spécifiée à une température ambiante de 25 °C (77 °F) dans l'air à la pression atmosphérique. Pour des températures du corps du capteur différentes de 25 °C (77 °F), la plage de mesure peut être estimée en commençant par estimer la capacité de dépression, avant de diminuer cette plage conformément au différentiel minimum requis. Pour la plupart des autres gaz que l'air, l'effet sur la plage de mesure est négligeable. Toutefois, les gaz tels que l'hydrogène ou l'hélium, qui sont plus thermiquement conducteurs que l'air, produiront une diminution de plusieurs degrés de la plage de mesure. La plage de mesure diminue avec l'augmentation de la pression gazeuse, étant donné que la densité augmentée (et, par conséquent, la conductivité thermique augmentée) du gaz produit une charge calorifique augmentée. Pour de l'air ou de l'azote, chaque augmentation de 50 psi (3 bars) au-dessus de la pression atmosphérique produit une perte de capacité de dépression de 2 °C (4 °F) environ. Inversement, un fonctionnement au vide peut provoquer une légère augmentation.

D'autres facteurs de choix de capteur incluent les températures et pressions nominales, et si les points de rosée anticipés seront supérieurs à la température ambiante.

Comparaison des capteurs OptiSonde

Tableau D-1: Tableau comparatif des capteurs à miroir refroidi

	Modèle 1111H/1111H-GE	Modèle D-2	Modèle 1211H
Performance du système			
Précision standard*	0,2 °C	0,2 °C	0,2 °C
Étages de refroidissement	1	2	2
Dépression (à 25 °C (77 °F), 1 atm, dans l'air)	45 °C	65 °C	65 °C
Plage de mesure typique (à la température ambiante donnée, 1 atm)	à 25 °C (température ambiante)	à 25 °C (température ambiante)	à 25 °C (température ambiante)
Point de rosée	–15 à +25 °C	–35 à +25 °C	–35 à +25 °C
Humidité relative (équivalent)	6 à 100 %	1,5 à 100 %	1,5 à 100 %
Caractéristiques fonctionnelles :			
Alimentation	À partir de l'OptiSonde	À partir de l'OptiSonde	À partir de l'OptiSonde
Plage de température ambiante	–15 à +80 °C	–25 à +85 °C	–15 à +100 °C
Plage de pression (psig)	–3 à +200	–3 à +150	0 à +300
Refroidissement auxiliaire	Non	Non	Non
Matériau du compartiment du capteur	Aluminium recouvert de résine époxyde	Acier inoxydable	Acier inoxydable
*Système complet à 25 °C (77 °F)			

Annexe E

Principe de fonctionnement et glossaire

Principe de fonctionnement E-1

Le Cycle PACER E-4

Glossaire E-5

Principe de fonctionnement

L'OptiSonde utilise l'hygrométrie à condensation, une technique précise pour déterminer la teneur en vapeur d'eau des gaz en mesurant directement la température du point de rosée. Par cette technique, un miroir métallique est refroidi jusqu'à ce qu'il atteigne une température à laquelle une fine couche de condensation commence à se former dessus. La couche de rosée est optiquement détectée ; la température du miroir est régulée de sorte à maintenir la masse condensée constante. La température du miroir, mesurée avec un thermomètre à résistance de platine, est un indicateur précis du point de rosée. Ces hygromètres sont largement utilisés comme normes de référence dans de nombreux laboratoires de métrologie du monde, car la mesure est très fiable et reproductible.

Fonction d'hygromètre

La Figure E-1, page E-2 illustre la manière dont les hygromètres GE Sensing détectent et mesurent le point de rosée. Le miroir de condensation est éclairé par un émetteur infrarouge (IR) à semi-conducteurs. Un photodétecteur surveille la lumière IR reflétée par le miroir. Le photodétecteur est entièrement éclairé lorsque le miroir est dépourvu de rosée et il reçoit moins de lumière lorsque se forme la rosée. Une paire voyant/photodétecteur séparée sert de référence connu pour permettre la compensation de toute fluctuation thermiquement induite dans les composants de l'OptiSonde. Les photodétecteurs sont configurés dans un circuit de pont électrique, dont l'intensité de sortie est proportionnelle à la lumière réfléchie par le miroir. La sortie du pont commande l'intensité électrique alimentant le refroidisseur thermoélectrique.

Une intensité de pont élevée se développe lorsque le miroir est sec, engendrant le refroidissement du miroir vers le point de rosée. Lorsque de la rosée commence à se former sur le miroir, une quantité inférieure de lumière est réfléchie et la sortie du pont diminue. Ceci entraîne une diminution de l'intensité de refroidissement. Une boucle de contre-réaction de vitesse dans l'amplificateur garantit une réponse critique, engendrant la stabilisation du miroir à masse constante à une température qui maintient une fine couche de rosée sur la surface du miroir. Un thermomètre de précision, intégré au miroir, surveille directement cette température de point de rosée.

Étalonnage de l'hygromètre

L'*OptiSonde* peut être envoyé au National Institute of Standards and Technology (NIST) de Gaithersburg, Maryland pour certification ou à tout laboratoire de normalisation national pour étalonnage par rapport aux normes d'humidité principales. Un instrument étalonné peut ensuite servir de norme de transfert dans les laboratoires locaux pour l'étalonnage d'instruments de plus bas échelon.

Attention!
Un étalonnage sur site n'est pas recommandé.

Les hygromètres servant de normes d'étalonnage doivent présenter les caractéristiques suivantes :

- Le thermomètre du miroir doit avoir une précision à long terme adaptée (du type de celle qu'on obtient avec un thermomètre à résistance de platine).

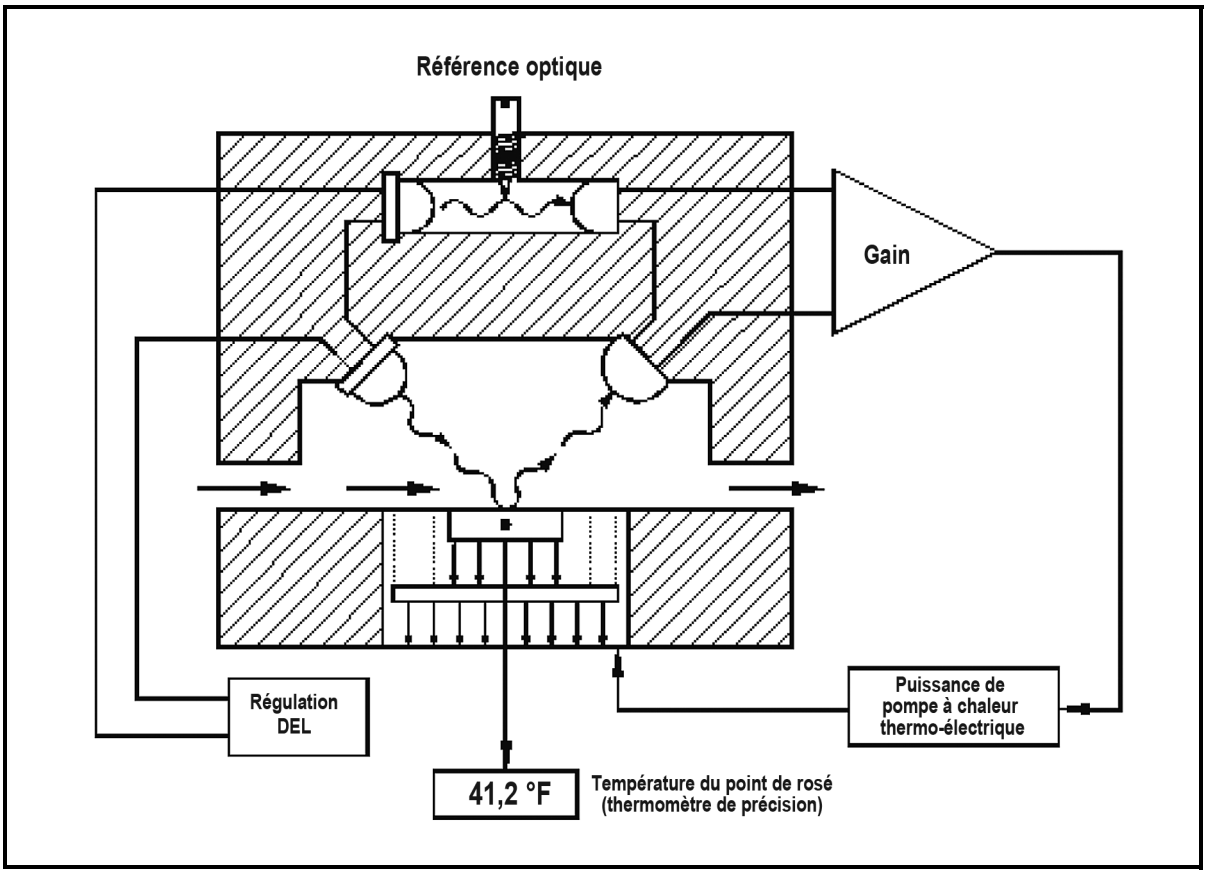


Figure E-1: Diagramme de l'hygromètre à miroir refroidi

Autres applications d'hygromètre

De nombreux hygromètres à miroir refroidi GE Sensing sont utilisés dans les applications industrielles, en plus de la métrologie. L'hygromètre à OptiSonde n'est pas facilement endommagé ou contaminé par les gaz de process industriels susceptibles de dégrader d'autres schémas de mesure secondaires, comme les capteurs à base de sel saturé et de polymère. Si le capteur ou les composants d'échantillonnage sont contaminés par des huiles, des sels, etc., ils peuvent être nettoyés sans endommager le capteur ou fausser la précision du système. La performance de l'hygromètre peut être vérifiée à tout moment en chauffant le miroir au-dessus du point de rosée pour provoquer l'évaporation de la rosée, avant de refermer la servoboucle et de vérifier le refroidissement du système et son retour au même point de rosée.

Les capteurs de condensation OptiSonde GE Sensing couvre un large éventail d'applications limité uniquement par les capacités de pompage de la chaleur du miroir thermoélectriquement refroidi.

À des points de rosée élevés (jusqu'à 100 °C), le capteur est limité par les propriétés thermiques des composants de l'OptiSonde à semi-conducteurs, de même que par la capacité de la pompe à chaleur thermoélectrique.

Dans une application typique mesurant des points de rosée sous-ambiants, un miroir thermoélectriquement refroidi à deux étages peut atteindre une température inférieure de 65 °C à une température ambiante (dissipateur thermique) de +25 °C. Le refroidisseur thermoélectrique pompe la chaleur du miroir dans le dissipateur thermique. En réduisant la température du dissipateur thermique, même les points de rosée inférieurs peuvent être mesurés. Dans les applications météorologiques où la température du dissipateur thermique est sensiblement inférieure, des points de rosée jusqu'à –40 °C peuvent être surveillés.

Pour des niveaux inférieurs, la série Optica GE Sensing propose des capteurs à miroir refroidi à quatre et cinq étages.

Le Cycle PACER

GE Sensing a développé et breveté une technique de compensation appelée PACER (Programmable Automatic Contaminant Error Reduction) qui est très efficace dans la réduction de l'erreur de l'effet Raoult associée aux contaminants solubles, en particulier pour les points de rosée proche de la température ambiante. L'OptiSonde est équipé du cycle PACER, de même que de l'équilibrage AUTO, comme sur les modèles antérieurs. L'utilisateur peut choisir quel cycle de nettoyage et d'équilibrage automatiques exécuter, selon la sévérité de la contamination.

Le cycle PACER, illustré à la figure E-2 ci-dessous, commence par une période de coalescence, durant laquelle le miroir est refroidi bien en dessous du point de rosée du gaz d'échantillonnage, condensant une grande quantité d'eau.

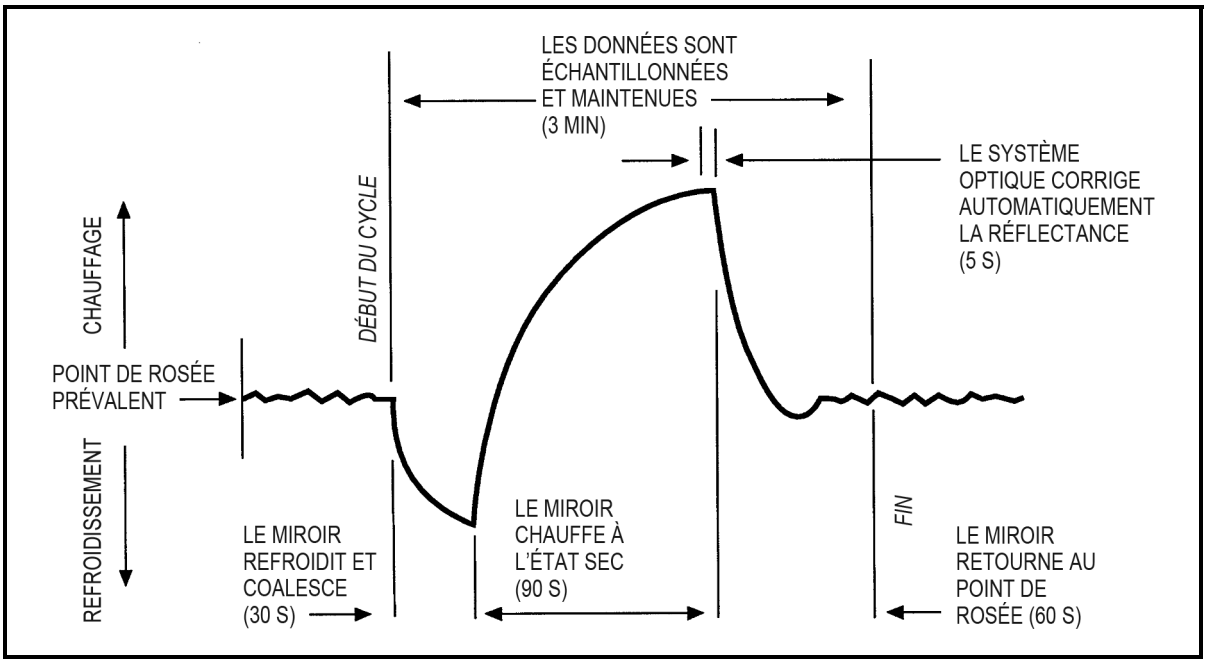

LES DONNÉES SONT ÉCHANTILLONNÉES ET MAINTENUES (3 MIN)
LE SYSTÈME OPTIQUE CORRIGE AUTOMATIQUEMENT LA RÉFLECTANCE (5 S)
DÉBUT DU CYCLE
CHAUFFAGE
POINT DE ROSÉE PRÉVALENT
REFROIDISSEMENT
LE MIROIR REFROIDIT ET COALESCE (30 S)
LE MIROIR CHAUFFE À L'ÉTAT SEC (90 S)
FIN
LE MIROIR RETOURNE AU POINT DE ROSÉE (60 S)

Figure E-2: Cycle PACER typique

Le Cycle PACER (suite)

Cet excédent d'eau dissout facilement tous les contaminants solubles dans l'eau. Le miroir est ensuite chauffé. Durant la phase de chauffe, en raison de la tension superficielle, les contaminants résiduels s'agrègent en « ilôts » secs. Empiriquement, cela donne une surface propre à 80 à 85 %. Le signal lumineux reflété est ensuite électroniquement équilibré par rapport à la référence. La figure E-3 ci-dessous illustre les résultats.

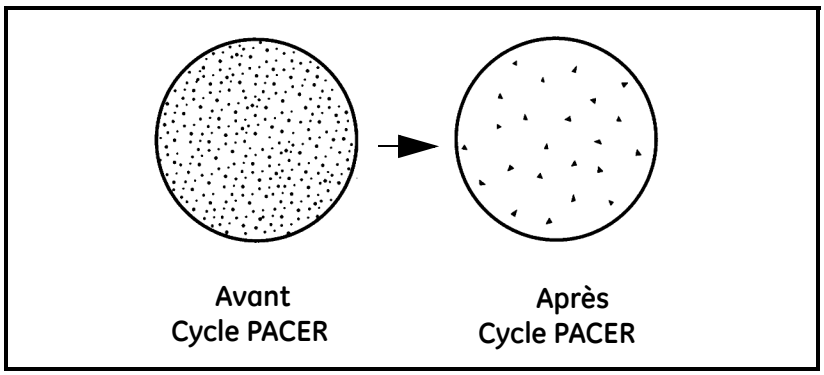


Figure E-3: Résultats du cycle PACER

Glossaire

Capacité de dépression Différence de température de diminution possible du miroir refroidi par rapport à la température ambiante.

PACER Système PACER (Programmable Automatic Contaminant Error Reduction) breveté de GE Sensing, qui consolide les contaminants solubles pour réduire leur effet sur la précision du système (voir *Le cycle PACER*, page E-4).

Paramètre Quantité mesurée disponible pour affichage par l'appareil, telle que le point de rosée en °C, l'humidité en g/kg ou la pression en bars.

Pression de process Pressure de gaz du système à l'essai. Dans certaines applications, l'humidité de ce gaz peut être mesurée à une pression inférieure.

Mise à l'échelle Processus de sélection des valeurs de sortie maximum et minimum d'un paramètre choisi.

Index

A

Affichage
« Balance » (Équilibre) affiché 5-9
Dépannage 5-7
Point de rosée incorrect 5-8
Alarme à bande extérieure 2-10
Alarme à bande intérieure 2-9
Alarme à point de consigne 2-9
Alarmes
OptiSonde. 4-5

B

Boîtier
Table, câblage. 2-1
Table, installation 2-1
Boîtier de l'électronique
Fixation murale 1-2
Table. 1-2

C

Câblage
Fixation murale 2-4
Sortie série 2-10
Sorties. 2-7
Sorties analogiques. 2-8
Sorties d'alarme 2-8
Capacité de dépression. D-1, E-5
Capteur-miroir refroidi
Tableau comparatif. D-3
Capteurs 1-4
Branchement 2-16
Équilibrage 3-5
Information. 2-11
Installation 2-11, 2-14
Maintenance 5-1, 5-5
Miroir refroidi D-1
Modèle 1111H 2-14
Modèle 1211H 2-15
Modèle D-2 2-15
Nettoyage du miroir 5-1
Point de rosée 1-4
Pressure 1-4
Remplacement des miroirs. 5-5
Tableau comparatif. D-3
Température 1-4
Transfert thermique. 2-12
Capteurs à miroir refroidi D-1
Capteurs OptiSonde, comparaison D-3
Caractéristiques fonctionnelles. A-2
Caractéristiques techniques
Accessoires en option A-3
Caractéristiques fonctionnelles A-2
Caractéristiques physiques (modèle à fixation murale) A-3
Caractéristiques physiques (modèle de table). A-3
Performance A-1
Caractéristiques techniques des accessoires . A-3
Consignation, paramètres
OptiSonde 4-8
Contaminants gazeux 3-7
Contaminants particulaires 3-6
Contaminants solubles dans l'eau. 3-7
Contamination
Contaminants gazeux 3-7
Contaminants solubles dans l'eau. 3-7
Minimisation des effets. 3-8
Particules. 3-6
Propreté du miroir. 3-6

D

Débit 2-14
Définitions. E-5
Dépannage. 5-7
« Balance » (Équilibre) sur l'affichage. . . . 5-9
Affichage du point de rosée incorrect. 5-8
Affichage éteint. 5-7
Maintenance requise 5-7
Pas de sortie analogique 5-9
Pas de sortie série 5-9
Données, consignation 4-6

E

Entrées. 1-3
Équilibrage d'un capteur. 3-5
Équilibrage, automatique
OptiSonde 4-10
Étalonnage. 5-7

Index (suite)

F

Filtres 2-13
Fixation murale
  Câblage de l'alimentation d'entrée 2-6
  Caractéristiques techniques A-3
  Installation 2-3
  Sorties de câblage 2-7
Fonctionnement
  Principe E-1

G

Glossaire E-5

H

Humidité
  Équations B-2
  Représentation graphique des conversions B-3
  Symboles B-1
Humidité, équations
  Pression de vapeur B-1
Hygromètre
  Applications E-3
  Diagramme E-2
  Étalonnage E-2
  Fonction E-1

I

Installation
  Câblage du modèle à fixation murale 2-4
  Capteurs 2-14
  Fixation murale 2-3
  Lignes d'échantillonnage 2-12
  Table 2-1

L

Ligne d'échantillonnage, maintenance 3-8
Ligne d'état, indicateurs 3-3
Lignes d'échantillonnage 2-12, 2-13

M

Maintenance
  Dépannage 5-7
  Étalonnage 5-7
  Ligne d'échantillonnage 3-8
  Nettoyage du miroir du capteur 5-1
  Optique des capteurs 5-1
  Remplacement du miroir des capteurs 5-5
  Test 5-7
Maintenance requise 5-7
Mesure
  Intervalles 1-1
  Plage D-2
Miroir
  Inondation 3-8
  Nettoyage 5-1
Miroir du capteur, nettoyage et équilibrage . . 5-1
Miroir, nettoyage et équilibrage 5-1
Mise à l'échelle, définition E-5
Mode d'emploi
  Conseils utiles 3-5
  Normal 3-1
  OptiSonde 3-2

N

Nettoyage du miroir du capteur 5-1
Nettoyage et équilibrage automatiques
  OptiSonde 4-10
Nettoyage, automatique
  OptiSonde 4-10

O

OptiSonde
  Affichage 3-2
  Alarmes 4-5
  Fonctions programmables 4-3
  Mode d'emploi 3-2
  Paramètres de consignation 4-8
  Programmation 4-1
  Sorties analogiques 4-3

P

PACER
  Cycle E-4
  Définition E-5
Paramètre, définition E-5
Paramètres usine par défaut 3-4
Performance A-1
Point de rosée
  Lignes d'échantillonnage 2-13

Index (suite)

Surfusion 3-6
Points de rosée de surfusion. 3-6
Pression
Vapeur B-1
Pression de process
Définition E-5
Pression de vapeur B-1
Pressure
Effets 3-8
Programming
OptiSonde. 4-1

S

Serial Outputs
Dépannage 5-9
Sorties. 1-3
Sorties analogiques
Câblage. 2-8
Dépannage 5-9
OptiSonde. 4-3
Sorties d'alarme
Alarme à bande extérieure 2-10
Alarme à bande intérieure 2-9
Alarme à point de consigne 2-9
Câblage. 2-8
Sorties série
Câblage. 2-10
Système
Composants 1-3

T

Table
Câblage de l'alimentation d'entrée 2-1
Capteurs de câblage 2-2
Caractéristiques techniques A-3
Sorties de câblage. 2-7
Test 5-7

États-Unis

1100 Technology Park Drive
Billerica, MA 01821-4111
Site Web : www.gesensing.com

Irlande

Sensing House
Shannon Free Zone East
Shannon, County Clare